موسوعة

العالم بين يديك

كل شيء عن **اكتشاف الأرض و الكون .**



سيلكا - سويسرا

فهـرس

كل شيء عن اكتشاف الأرض والكون

رســـوم

تونى وولف

إعداد النصوص الأصلية

غيوسيبى زانينى

أعاد صياغة النص

لهذه الطبعة

يعقوب الشارونى



الإنسان والكون





الفضاء غير محدود : تعلم اليوم جيدًا أن كوكب الأرض ماهو إلا نقطة صغيرة في فضاء الكَوْنِ الواسع ، وأن هناك عوالم أخرى توجد خارج المجموعة الشمسية . وقد اكتشف العلماء فضاء غير فضائنا ، ومازالوا يُؤَكِّدُون وجود كواكب جديدة لا نعرفها . وبفضل العلم أمكننا معرفة شكل الفضاء البعيد ، بكَوَاكِبِهِ وأقمارِهِ التي لا نعرف عنها الكثير . لقد كان الإنسان قديمًا يَجْهَلُ كل هذا ، ويظن أن الأرض مسطّحة ، وكانت له أفكار خاطِئةٌ عن كل مافي الفضاء .

السفر : في أقدم العصور ، غَامَرَ أحدُ الأشخاص ، وبدأ يتنقّل من مكان إلى مكان ، فأدرك أن الأرض واسعة جدًا ، وبها مناطق ومناظر مختلفة ، لكن أحدًا لم يكتشف عِنْدَئِذٍ ماذا يوجد وراء البحار التي يراها أمامه .



الإنسان القديم : كان الإنسان القديم لا يعرف غير الأرض التي يعيش عليها والمناطق القريبة منه ، ولا يعرف من أين تأتي الأنهار التي تَمُرُّ بأرضه ، ولا ما يُوجد وراء الجبال المحيطة به . وكان علماء العصور القديمة يعتقدون أن الأرض مُسَطَّحَةٌ ، وأن المُحِيطات تُحيط بالأراضي التي يعيشون عليها . وكانوا يَتَصَوَّرُونَ العالم على الشكل التالي :



خريطة تُشبه التي رسمها « إيراتوستين » اليوناني في القرن الثاني قبل الميلاد .

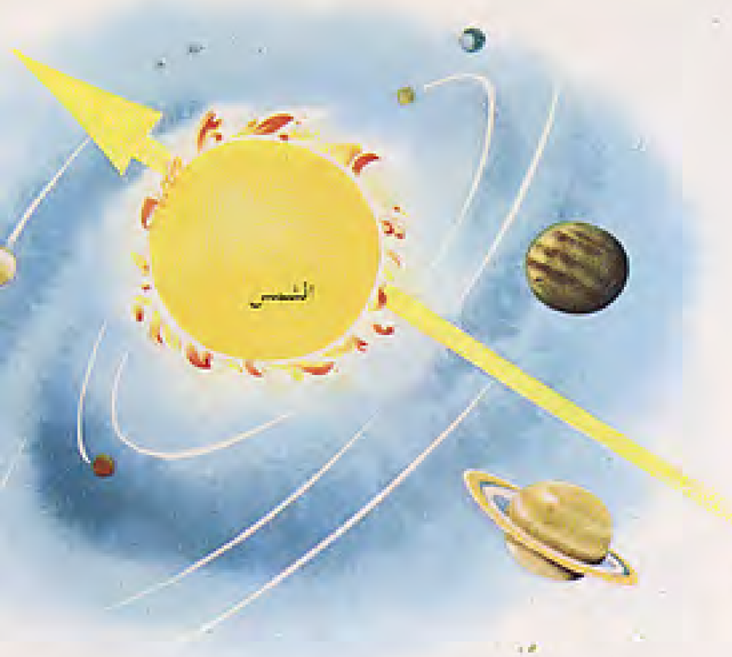


الأرض كُرَوِيَّة : لم يدرك الإنسان أن الأرض كُرَوِيَّةُ الشكل إلا بعد أن بدأ يقوم بالرحلات البحرية الأولى .





من يدور ؟ : كان كثير من الناس يَشُكُّونَ في أن الأرض تدور . وكانوا يتساءلون هل الأرض تدور حول الشمس ، أم الشمس هي التي تدور حول الأرض ؟



حركة مستمرة : بعد أن تأكدنا اليوم أن الأرض كروية الشكل أصبحنا نعرف معلومات كثيرة عن حركات الكواكب الت تدور حول الشمس ، وذلك بفضل تقدمنا في دراسات ع الفلك ، والرحلات إلى الفضاء .

أهل المَرِّيخ : مازال الإنسان يتساءَل هل هناك من يعيش كواكب أُخرَى غير كوكب الأرض . فنحن لم نتأكد من ذل حتى الآن . لكن من المُؤَكَّدِ أن هناك كواكب كثيرة ليس سكان ، ومن المُسْتَحِيل الحياة فيها ، ومنها كوكب المرّ الذى كان البعض يَتَخَيَّل وجود سكان به قد يَهْبِطُونَ إ الأرض ، والحقيقة ان هذا مجرد خيال .



الفَلَكِيُّون الأوائل



مُراقَبَةُ النُّجومِ : من الشُّروطِ الأساسيَّةِ لِكَيْ يتعلَّمَ الإنسان عِلمَ الفَلَكِ ، أن يُراقِبَ النجوم وحركتها باستمرار ، ويدرس جميع مواقعها وأشكالها . وهؤلاء الكَشَّافة الصغار يراقبون السماء المُرَصَّعَةَ بالنجوم ، ويَدُلُّهُمُ المُرْشِدُ على أماكن الكواكب المشهورة . وبهذه الطريقة كان أجدادنا القدماء يحاولون فَهْمَ الكون وظواهره ، قبل أن يتطوَّر علم الفلك ، ويتم اختراع الأجهزة والآلات الضخمة المتطوِّرة الخاصة باستكشاف الكون . وذلك ما يُفسِّر أنَّ عدد النجوم التى اكتشفها علماء العصور القديمة ، أقل بكثير من عددها حسب دراسات العلماء اليوم .

العلماء : فيما بعد ، تخصَّص بعض العلماء فى مُراقبة ودراسة حركات النجوم فى السماء ، فلاحظوا أن نُقَطًا ضَوْئيَّةً تتنقل فى الفضاء بشكل مختلف عن نجوم أخرى ، فأطلقوا عليها اسم الكواكب . ولكى يتعرفوا عليها ، سمُّوها بأسماء بعض الآلهة القديمة ، كالزُّهرة وفينوس والمرِّيخ وزُحَل والمُشْتَرى . وبذلك اكتشفوا بعض كواكب المجموعة الشمسية ، التى تَتَلألأُ وتتنقَّل بطريقة مختلفة عن تنقل النجوم .





الرُّعاة : كان الرعاة القدماء الذين يَبِيتُونَ فى الخَلاء ، أول الفلكِيِّين فى التاريخ . فقد أدركوا بعد تأمُّل السماء طويلًا ، أن النجوم ليست ثابتة ، وأنها تتنقل حول نجم ثابت هو النجم القُطبِى .

البابليُّون : فى العصور القديمة ، كان أهل بابل من أكثر الناس دراسة ومراقبة للسماء والنجوم والكواكب . وهم الذين سبقوا إلى تقسيم اللَّيل والنهار إلى إثْنَيْ عَشَرَ ساعةً ، وتحديد الفصول الأربعة . كما قاموا برسم أول خريطة للنجوم والكواكب .



فلكيون بابليون



كان الفلكيون المصريون القدامى يستعينون بالنجم القطبى الثابت فى السماء للقيام بدراساتهم .



فلكيان مصريان

المصريون : اشتغل الكَهَنَةُ المصريون بِعِلْمِ الفَلَكِ وبَرَ[...] فيه . فقد راقبوا حركة الشمس والنجوم ، وقسَّموا السنة إ[...] ٣٦٥ يومًا ، واستفادوا بظل الشمس لمعرفة الوقت والساعة[...]

الأرض : كان « هيبارق » الإغريقى أول من اسْتَنْتَجَ أن الأر[...] تدور . كما قام عالم آخر هو « بطليموس » برسم خري[...] للعالم ، تُوجد فيها الأرض وسط الكون (تحت) . ولم[...] تزيد على ألف سنة ، انتشرت عند معظم الناس فكرة أن الأر[...] هى مركز الكون .



هكذا كان القدماء يتصوَّرن المجموعة الشمسية : الأرض فى الوسط ، محاطة بالكواكب الأخرى



كوبرنيق وخريطة النظام الشمسى التى رسمها

كوبرنيق : منذ أربعمائة سنة ، أثبت كوبرنيق أن المجموعة الشمسية تشتمل على النجم المضىء أو الشمس فى المركز ، وعلى كواكب أخرى منها الأرض ، وكلها تدور حول الشمس .



تلسكوب جاليليو



إسحق نيوتن

جاليليو ونيوتن : بقيت حركات النجوم والكواكب غامضةً دون تفسير مدة طويلة . وقد توصل كل من جاليليو ونيوتن إلى تفسير الكثير من هذه الحركات ، اعتمادًا على القوانين الطبيعية التى توصَّلا إليها . وقد اخترع جاليليو آلة لتكبير منظر النجوم . وبفضل هذه الآلة ، عرف الإنسان أن الكون يمتد أبعد كثيرًا من حدود نظر الإنسان .

الفيزياء الفلكية : منذ مائة وخمسين سنة ، توصَّل العلماء إلى طريقة لمعرفة تكوين الأجسام السَّماويّة ، وذلك بدراسة ضوئها . وتُعرف هذه الدراسات بالفيزياء الفَلَكِيَّة . وقد مَكَّنَتْنا من معرفة الكثير من المعلومات عن الكون والفضاء .

اختراعات لعلم الفلك



مراقبة النجوم : إن مراقبة النجوم بالعين المجردة ، لا تكفى بالنسبة لمن يريد زيادة معلوماته عن عجائب السماء والكواكب والفضاء . لذلك فإن على هُوَاةِ عِلْمِ الفَلَك أن يستعملوا منظارًا مُقَرِّبًا (تلسكوب) لِرَصْدِ الأجرام السماوية وتقريبها لدراستها . وتُقام لهذا الغرض أماكن للمراقبة فوق أسطح العمارات والمنازل ، مثلما يفعل علماء الفلك المتخصّصون فى المراصد . وتوجد الآن معدات وأجهزة دقيقة جدًّا يمكن بها رصد وتصوير النجوم والكواكب ليلًا . وقديمًا كان الفلكيّون يصنعون أدواتهم بأنفسهم . ومن هذه الأدوات التقليدية التِلسكوب الذى تطور تطورًا كبيرًا منذ اختراعه إلى اليوم .

أسطرلاب من سنة ١٤٦٨



الأسطرلاب : من أول أجهزة مراقبة ودراسة النجوم ، الأسطرلاب الذى كان يُستعمل لتحديد أماكن الكواكب ، ومعرفة ارتفاعها فوق الأفق .

أسطرلاب متطور



البصر : تطور الأسطرلاب فيما بعد ، وأُضيفت له أدوات وأجهزة دقيقة أخرى . لكن ظلّت العين المُجَرَّدةُ وبَصَرُ الإنسان هما الوسيلة الأكثر قدرة من الأجهزة الفلكية . وحتى هذه الأجهزة ، كان لابد للإنسان أن يكون صاحب بصر حاد لاستخدامها والإستفادة منها .

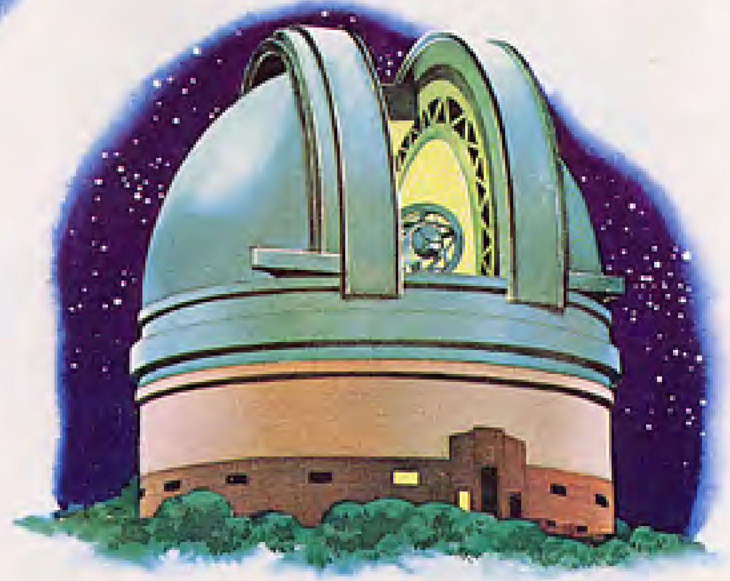
التلسكوب : إن منظار جاليليو هو أصل أجهزة الرصد ، خاصة التلسكوب الحديث المتطور . وهذه الأجهزة الحديثة الضخمة قادرةعلى تكبير المنظر الذى نراه فى السماء آلاف المرات عّما نراه بالعين المجردة .



منظار للرصد بمرصد بيركس بالولايات المتحدة الأمريكية .

المنظار : منذ أربعمائة سنة ، صنع جاليليو أول مِنْظارٍ فلكى ، يمكن بواسطته رؤية الكواكب مُكَبَّرة جدًّا .

العملاق : إن أضخم جهاز للرَّصْدِ فى العالم ، هو تلسكوب جبل « بالومار » بالولايات المتحدة . ويبلغ قُطْرُ عَدَسَتِهِ الزُّجاجيَّة خمسة أمتار ، ووزنها ١٤ ألف كيلوجرام .

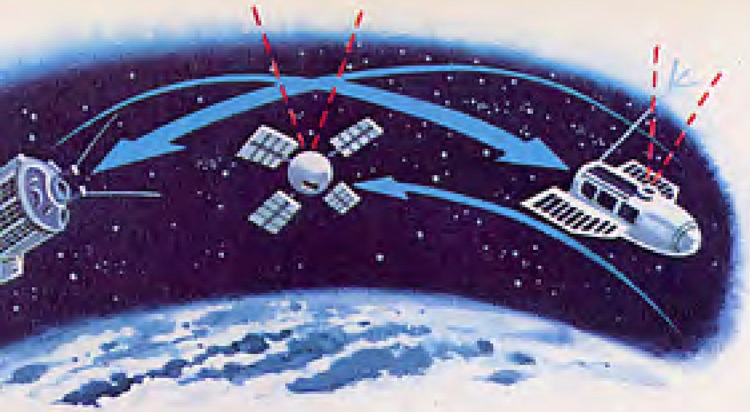


تلسكوب جبل « بالومار »



تلسكوب لاسلكى

التلسكوب اللاسلكي : من آخر الإنجازات فى علم الفلك ، التِّلسكوب اللاسلكى ، الذى يشبه أُذُنًا ضخمة ، ويقوم بالْتِقَاطِ الإشارات الكهرومغناطيسية التى تُرسلها الأجسام السماوية . وبهذه الطريقة يمكننا أن نَكْتَشِفَ كواكب جديدة ، من خلال الموجات اللاسلكية التى تصدر عنها ، دون أن ننظر إلى السماء .



الأقمار الصناعيَّة : تُسْتَعْمَلُ الأقمار الصناعية حاليًّا دراسة الفضاء . وبسبب وجودها فى مَدَار مرتفع بعيد الأرض ، تستطيع الْتِقَاطَ الإشارات والصور الفوتغرافية ، أن يَعُوقَها الغلاف الجوِّى الذى يُحيط بالكرة الأرضية .



التصوير الفوتغرافى : يتم تزويد بعض أجهزة الرَّصد ، بأجـ خاصة بالتصوير الفوتغرافى أثناء الليل . وبهذه الطريقة أمـ الحصول على خريطة للفضاء مكوَّنة من أَلْفَيْ لوحة ، تُسـ خمسة وعشرين مليون نجمة .

المنظار المُقَرِّب : نستطيع كلنا مراقبة وتأمل النجـ والكواكب والظواهر الفضائية . ويكفى النظر إلى السمـ بواسطة المنظار المقرب العادى ، والتمتع بمنظر الفضـ البديع .



جولة فى أحد المراصد

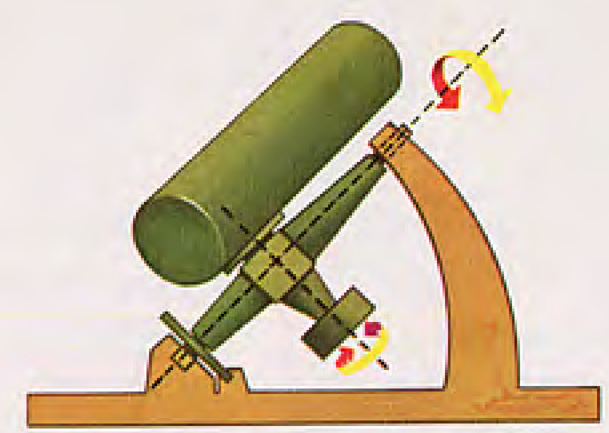


على قمة الجبل : هؤلاء الأطفال نقلتهم سيارة المدرسة لزيارة أكبر المراصد الفلكية . وقد تم إنشاء هذا البرج الضخم بقُبَّتِهِ الكبيرة على قمَّة الجبل ، لصفاء الجو هناك بعيدًا عن الدخان والغبار ، وحيث يمكن رؤية السماء بسهولة أثناء الليل . وفى قاعة المرصد ، توجد أجهزة دقيقة ومتطورة ، يقوم بتشغيلها فنِّيُّونَ وعلماء فلك متخصصون . ويقوم أحد العلماء بالشرح للزوار الصغار ، وإعطائهم معلومات حول عمليات ومراحل استكشاف ورصد الفضاء والكواكب . وكان الأطفال يتوقعون أن يشاهدوا الباحثين وقد الْتَصَقَتْ أعْيُنُهُمْ بالمناظير المتَّجهة إلى السماء ، لكنهم لاحظوا اختلاف الأجهزة الحديثة عن القديمة . فالأجهزة الحديثة يمكن تزويدها بالبرامج الإلكترونية لتقوم بجميع عمليات الاستكشاف آليًّا فى غياب الفلكيين .

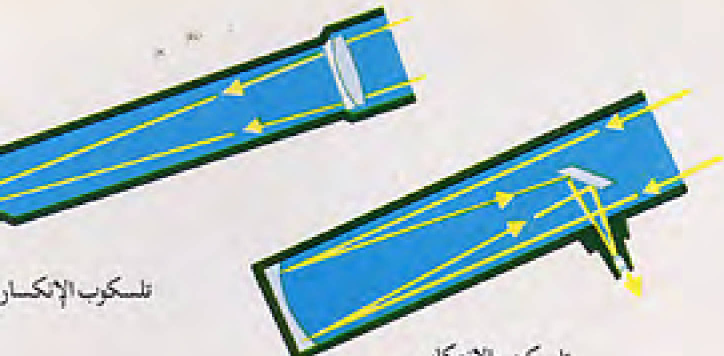
التوجيه : خلال الليل ، تتحرَّكُ النُّجوم فى السماء حول النَّجم القُطْبِى الذى لا يتحرك . ولكىْ يتتبع الفلكى حركاتها ، لابد له أن يقوم بتوجيه جهاز الرصد (التلسكوب) بواسطة أجهزة آليّة دقيقة . ولتسهيل عملية التوجيه هذه ، فإن القبة نفسها تدور ، وبها فتحة يظهر منها رأس جهاز الرصد .



التصوير الفلكى : هذا الجهاز المتطور يُستعمل فى المراصد الكبيرة ، ويقوم بالْتقاط صور فوتغرافية متتالية لأجزاء الفضاء ، مع تكبيرها حسب المقاييس التى يطلبها الباحث الفلكى . ويعتمد العلماء على هذه الصور لدراسة الكواكب والنجوم البعيدة .



هذا جهاز للرصد ، فى إمكانه أن يتتبع بطريقة آلية حركة النجم الذى يراقبه ، إذ يمكن أن يدور حول محوره .



تلسكوب الإنكسار

تلسكوب الإنعكاس



الراصدة الطائرة : استفاد الفَلَكِيُّونَ من تقدم علم إطلاق الصواريخ ، لمراقبة الفضاء خارج الغلاف الجوى للأرض ، فصنعوا أجهزة للرصد تنطلق إلى الفضاء وتدور فيه ، وترسل إلى الأرض صورًا دقيقة وواضحة للكواكب والنجوم .

الإنكسار والإنعكاس : كانت التلسكوبات الأولى تعم[...] كلها بِانْكِسَارِ الأشعة القادمة من النجوم على عدسات [...] المكبِّرة . أما التلسكوبات الحالية ، فأغلبها تعمل بانعكا[...] الأشعة . انها مزوَّدة بمرآة مُقَعَّرة ، تعكس أشعة الكواك[...] مُكَبِّرَة . وفى الرسم (تحت) يظهر رجل ، يعطينا فكرة [...] مقاييس وحجم هذا التلسكوب ، الذى يبلغ طوله ١٨ متر[...]

أقدم المراصد : تختلف المراصد القديمة عن المراصد الحديثة ، فقد كانت القديمة تُقام على المباني العالية كالأهرام والأبراج ، كما يظهر فى الرسوم (تحت) .

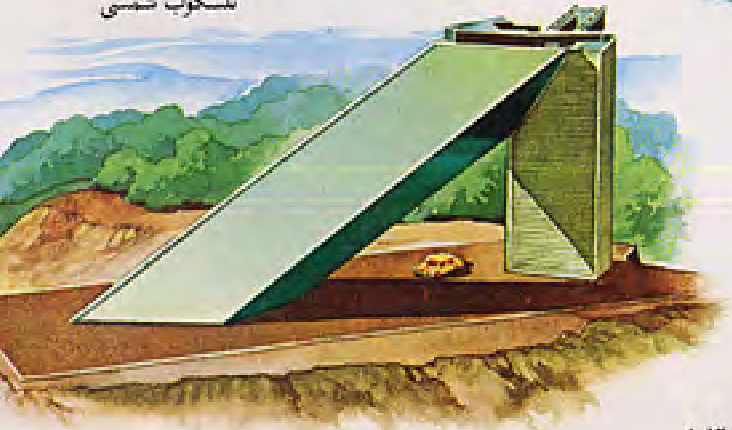


مرصد هندي قديم

هرم تيكال

التلسكوب الشمسى : يظهر تحت تلسكوب شم[...] ضخم ، يلتقط سطحه المنحدر أشعة الشمس ، وينقلها [...] آلات للتصوير الفوتغرافى . وهو موجود فى أريزونا بالولاي[...] المتحدة .

تلسكوب شمسى

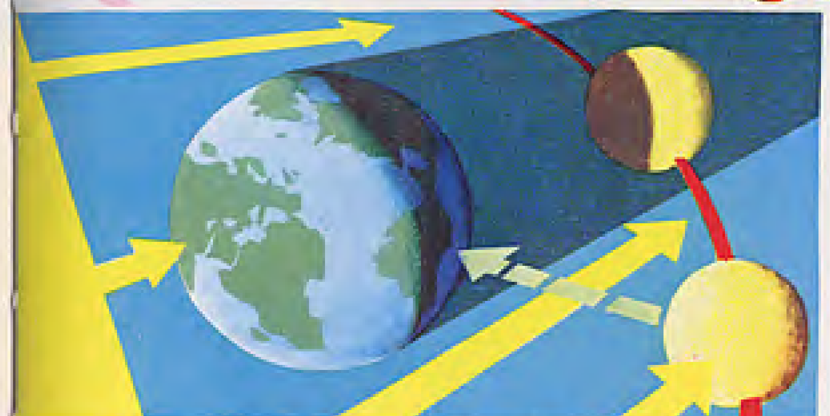


المايا : كانت الأهرام المُدَرَّجة تُستعمل لدى شعب المايا القديم بأمريكا الجنوبية ، لمراقبة السماء ودراسة حركات النجوم .

القمر



الهلال : ما أَرْوَعَ منظر القمر وهو يتوسط قُبَّة السماء فى أحد ليالى الربيع ، التى تخلو من السحاب والضباب . ومرةً كل شهر ، يظهر القمر بدرًا مكتمل الدائرة ، ثم ينقص شيئًا فشيئًا ، إلى أن يظهر على شكل هلال نصف دائرى ، ثم يختفى فى بعض الليالى . وبعد ذلك يبدأ فى الكبر إلى أن يعود مكتملا مرة أخرى . وهذه الظاهرة ظلت تَشْغَل بال القدماء زمنًا طويلًا ، فقد قضوا مدة طويلة فى مراقبة مراحل القمر ، لوضع أول تَقْوِيمٍ يُقَسِّمُ السنة إلى اثْنَيْ عَشَرَ شهرًا ، وجعلوا الشهر الواحد يمثل الزمن بين ظهور البَدْرِ المُكتمل ، وبين ظهوره مرة أخرى .



كوكب مُظلم : لا يُرْسِلُ القمرَ أَىَّ ضوءٍ إلى الأرض ، فهو كوكب صَخْرِى مظلم ، تابع لكوكبنا . وبدون أشعَّة الشمس التى تسقط عليه ، فيعكس نورها فى اتجاه الأرض ، لا يمكننا أن نراه . وعندما تكون الأرض بينه وبين الشمس ، فإنها تحجب عنه نور الشمس ، فيختفى تمامًا عن أنظارنا .

إن حجم القمر أقل من حجم الأرض خمسين مرة .

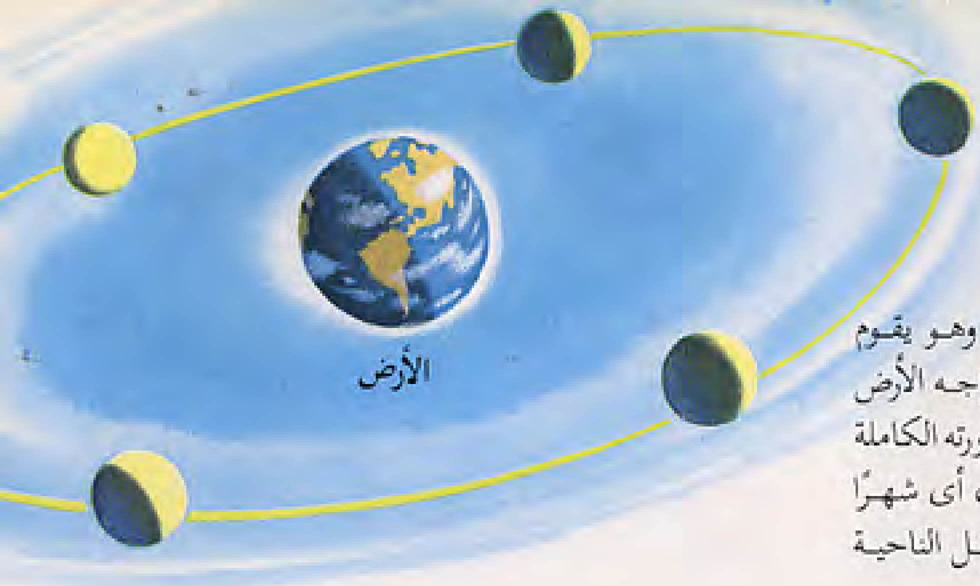


أقرب كوكب إلى الأرض : قبل أن يضع الإنسان قدمه على سطح القمر ، كان قد عرف الكثير عن ذلك الكوكب . فكلنا يعلم أن المسافة الفاصلة بين القمر والأرض هى ٣٤٨٠٠٠ كيلومتر ، وهو بذلك أقرب كوكب إلينا ، لأن بُعد الشمس عن الأرض يُقَدَّر بخمسمائة ضعف تلك المسافة .



إذا تصورنا أن المسافة الفاصلة بين الأرض والقمر هى سنتيمتر واحد ، ستكون المسافة بين الأرض والشمس خمسة أمتار .

كوكب صغير : الرسم إلى اليسار يُبَيِّن مَدَى صِغَرِ القمر عن الأرض . فَقُطْرُ القمر يكاد لا يُغطى قارة واحدة مثل آسيا .



الدورة : يدور القمر دورة كاملة حول الأرض ، وهو يقوم بالدَّوران حول نفسه فى نفس الوقت . لذلك تواجه الأرض دائمًا نفس الناحية التى تظهر لنا منه . وتستغرق دورته الكاملة حول الأرض تسعًا وعشرين يومًا ونصف اليوم ، أى شهرًا قمريًّا . وقبل غَزْوِ القمر ، لم نكن نعرف شكل الناحية الأخرى لهذا الكوكب .

بدون حياة : أثبتت الاستكشافات الفضائية ما كان متوقعًا من قبل . فَعَلَى سطح القمر ، لا يُوجد أى نوع من أنواع الحياة المعروفة ، لأنه خال من الماء والهواء ، وهما عنصران أساسيان للحياة .

الصخور : ما كان يُسَمِّيهِ الفلكيُّون القدماء « البحار القمريَّة » ، هو فى الحقيقة سهول شاسعة ، مُكَوَّنَةٌ من غُبار صادر عن جبال القمر ، التى قد يصل ارتفاع بعضها إلى ٨٠٠٠ متر .



هذا الرسم المُسْتَمَدُّ من صورة للقمر ، يبين وجُود الفُوَّهات المتعددة على سطحه .



الفُوَّهات : السبب فى شكل القمر الغريب ، هو كثرة الفُوَّهَاتُ المنتشرة على سطحه . ويوجد منها حوالى ٣٣٠٠٠ فُوَّهَة مُتفاوِتَة الأحجام ، أغلبها ذات قطر يبلغ ٣٠٠ كيلومتر ، وعمق يبلغ ٧٠٠٠ متر . ولا نعرف إلى الآن كيف تَكَوَّنَتْ هذه الفوهات . ويعتقد البعض أنها من أصل بركانى . ويرى البعض الآخر أنها تكوَّنت بسبب سقوط صخور ضخمة من الفضاء معروفة باسم « النَّيَازِك » . وهناك من يظن أنها مجرد فُقَّاعات ضخمة تَشَكَّلت فى قشرة القمر الخارجية عندما كانت تبرد .

الإنسان على سطح القمر



غزو القمر : يعتبر يوم ٢١ يوليو ١٩٦٩ نُقطة تَحَوُّل تاريخية في مجال الاستكشافات العلمية ، عندما وضع أول إنسان قدمه على سطح القمر ، بعد قرون وسنوات من الدّراسات والتّجارب والمحاولات . فقد عمل آلاف العلماء والفنّيّين داخل معامل الأبحاث ، لصنع سفن الفضاء التي نقلت رجال الفضاء إلى القمر . وقد مات بعض هؤلاء أثناء التجارب والتدريب على السفر إلى الفضاء . كما تم إنفاق مبالغ كبيرة وخيالية على الأبحاث المتعلّقة بغزو الفضاء . وأخيرًا حَقّقَ الإنسان حُلمَه ، ووقف على أرض القمر ، ليبدأ في التخطيط بعد ذلك لغزو كواكب بعيدة أخرى .

الأحلام : منذ زمن قديم ، والإنسان يَحْلُمُ بالصُّعود إلى الفضاء للوصول إلى سطح القمر . وفي العصور القديمة ، حاول أحد المخترعين الصعود إليه بواسطة آلة طائرة تحملها الطيور . كما حاول آخرون الصعود بواسطة قارب ترفعه إلى السماء بالونات مملوءة بالغازات .

القذيفة : منذ قرن من الزمن ، تَخَيَّلَ الكاتب القَصَصي « جول فيرن » طريقة للوصول إلى القمر ، وذلك باستعمال عربة على شكل قذيفة ، يُطلقُها مِدفع إلى الفضاء الخارجي .

«الكبسولة» التي تخيّلها جول فيرن .







سفن الفضاء : لم تكن مركبات الفضاء الأولى تختلف عن كبسولة جول فيرن الخيالية من حيث مظهرها الخارجي . وهذا أول نموذج منها ، وقد تحطّمَ على سطح القمر سنة ١٩٥٩ ، ولم يكن بداخله أحد (فوق) .

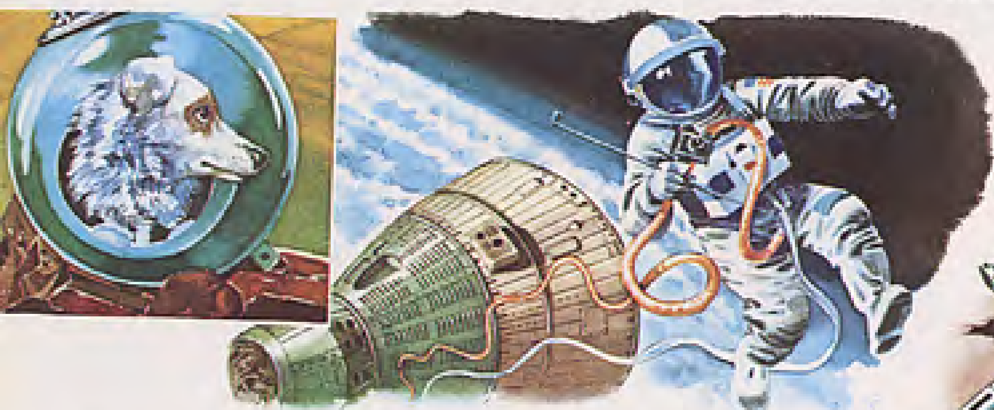


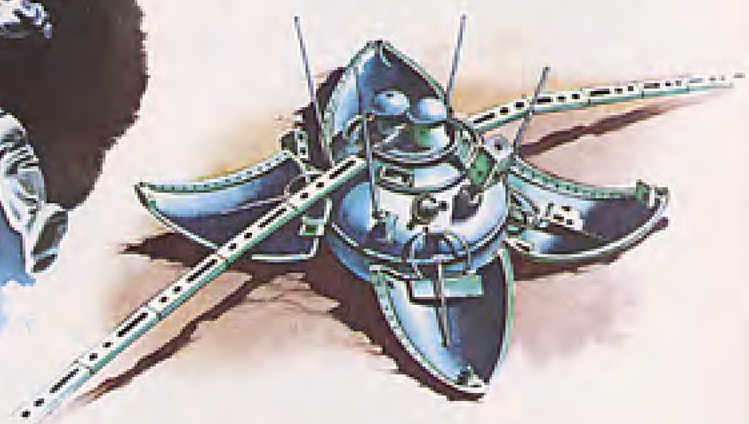


اليوم التّاريخي : عندما تأكد العلماء والفنّيّون من سَلامة وكفاءة الصواريخ وسفن الفضاء الحديثة ، أرسلوا الإنسان داخلها إلى القمر ، ليهبط بها على سطحه . وكان ذلك حدثًا تاريخيًا ، تَتَبَّعَهُ العالم بكل شَغَفٍ وحَماسٍ .

الرحلة : للوصول إلى القمر ، كان على سفن الفضاء أن تدور أولًا حول الأرض .

الحيوانات : قبل إرسال الإنسان إلى الفضاء ، تم إرسال بعض الحيوانات إلى الفضاء . وهذه هي الكلبة الشهيرة « لايكا » التي أرسلها الروس إلى الفضاء في إحدى مركباتهم الفضائية .



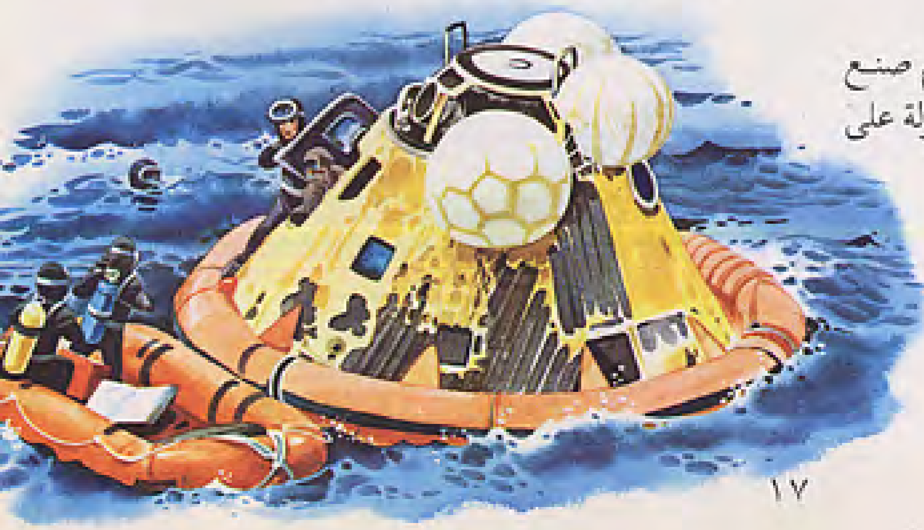


معامل الأبحاث : قبل أن ينزل الإنسان على سطح القمر ، سبقته إلى هناك مركبات فضائية مجهَّزة بمعامل أبحاث أوتوماتيكية ، يتم التَّحَكّمُ فيها من الأرض ، لِتمدَّ العلماء بالمعلومات الدقيقة حول القمر . وهذا نموذج منها (فوق) موضوع على سطح القمر ، يقوم بتسجيل المعلومات وإرسالها إلى الأرض .

على سطح القمر : لاستكشاف سطح القمر ، تم صنع عربات مجهَّزة بآلات خاصة ، تستطيع التنقّل بسهولة على أرض القمر الوَعْرة .

التجوُّل في الفضاء : أثناء رحلات الفضاء ، يخرج رجال الفضاء من سفينتهم الفضائية ، وهي تدور حول الأرض ، ويقومون بجولات في الفضاء وهم يلبسون ملابس خاصة ، ومجهزون بأجهزة علمية دقيقة للأبحاث .

الهبوط في البحر : إن طريقة عودة كبسولة الفضاء إلى الأرض ، واستقبال الرواد الهابطين في البحر ، قد تطورت كثيرًا لكي يتم الهبوط بسهولة وأمان .



في البحر ، يخرج رجال الفضاء من الكبسولة .

الكواكب



حول الشمس : من الصعب جدًّا أن نتصور مدى حجم النجوم وضخامة الكواكب وطول المسافات التى تَفْصِلُ بين مختلف الأجسام السَّماوية . وهذا العَالِم (إلى اليسار) يحاول أن يفسر لطفلته كل ذلك ، مستعينًا برسم يُبَيِّنُ أشهر الكواكب التى تدور حول الشمس وهو الأرض . ويظهر كوكبنا صغيرًا جدًّا بالمقارنة مع المشترى وزحل . فكوكب المشترى أكبر من الأرض ١٤٠٠ مرة . وتعتبر الأرض من الكواكب القريبة إلى الشمس . وتقدَّرُ المسافة الفاصلة بينهما بمقدار ١٥٠ مليون كيلومتر . أما « بلوتو » فهو أبعد الكواكب عن الشمس ، إذ يبعد عنها بحوالى ستة آلاف مليون كيلومتر .

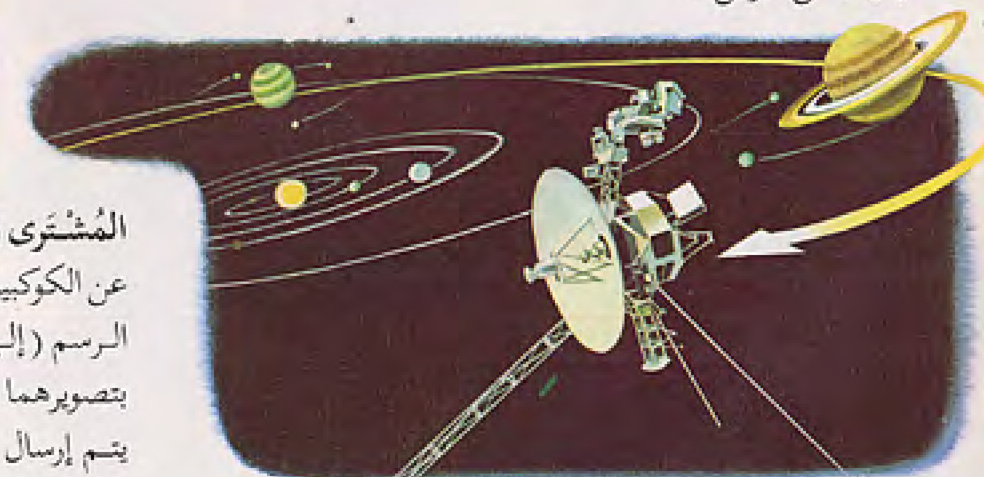


الزهرة : نرى فى الصورة جزءًا من شقٍّ كبير طوله ١٥٠٠ كيلومتر وعرضه ٢٨٠ كيلومتر ، تم اكتشافه على سطح كوكب الزهرة ، بواسطة سفينة الفضاء الأمريكية « بايونير » ، عندما دارت حول الزهرة (فينوس) سنة ١٩٧٩ . وهكذا بدأ العلماء يصَحِّحُون كثيرًا من المعلومات عن الكواكب البعيدة عن الأرض .

المريخ : كوكب المريخ أصغر من الأرض سبع مرات . ويدور حوله كوكبان تابعان له ، كما يدور القمر حول الأرض . والمريخ أول كوكب تم التقاط صور فوتغرافية له بواسطة سفينة فضاء .

صورة لسطح المريخ





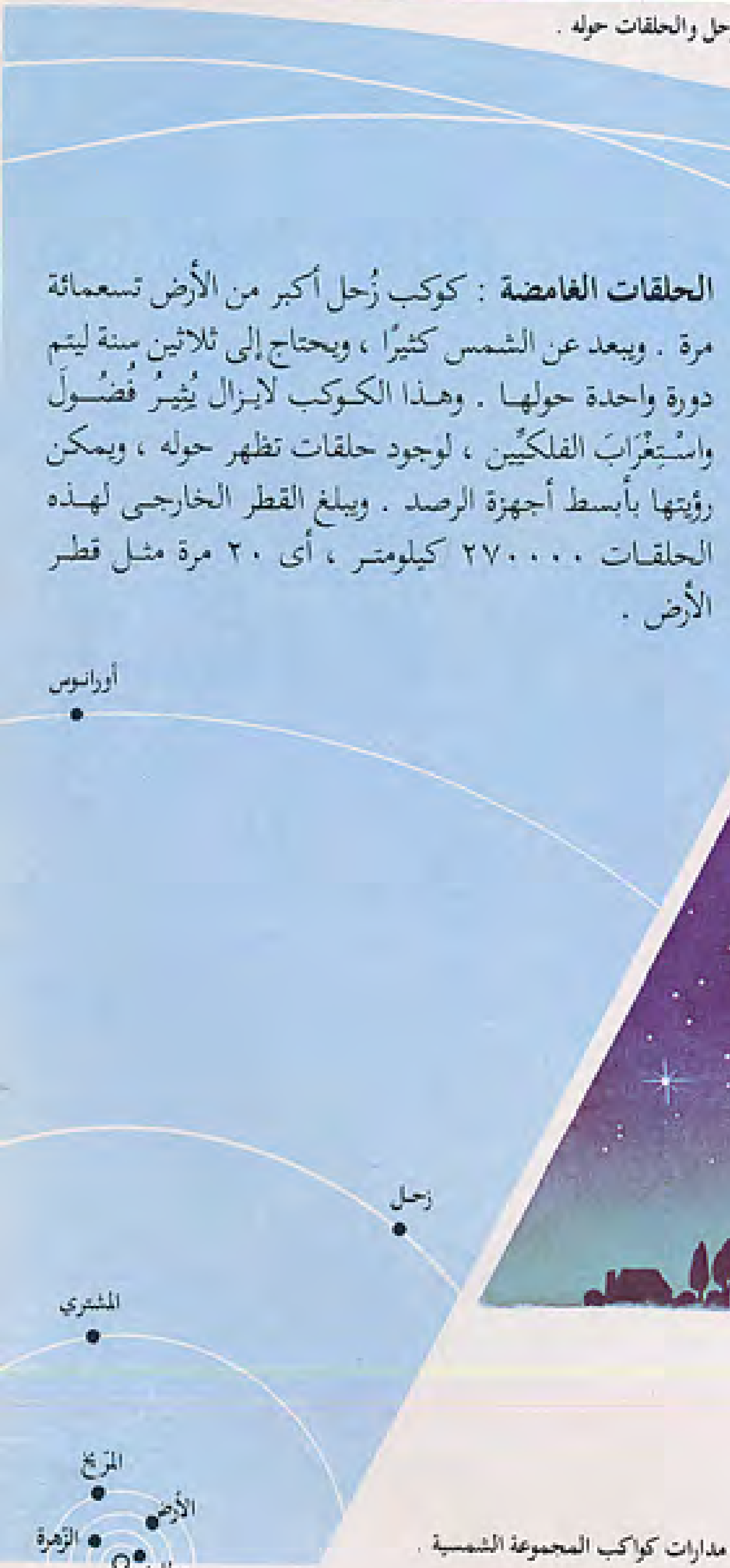
المُشْترى وزُحل : قريبًا سوف تكون لدينا معلومات شاملة عن الكوكبين المشترى وزحل . فسفينة الفضاء التى نراها فى الرسم (إلى اليمين) بها أجهزة لاستكشافهما ، وذلك بتصويرهما بدقة ، ودراسة المواد التى يتكونان منها . وسوف يتم إرسال سفن أبحاث بها أجهزة أكثر دقة لإتمام استكشافهما فى المستقبل .



زحل والحلقات حوله .

الكواكب الصغرى : قديمًا كان الناس يعتقدون أن هناك تِسْعَةَ كواكب فقط هى التى تدور حول الشمس . والحقيقة أن عددها أكبر من ذلك . فالتِّسْعَةُ المعروفة حجمها كبير ، لذلك نستطيع أن نراها بأجهزة الرَّصد العادية . أما الكواكب الأخرى فأحجامها أصغر ، وتدور هى الأخرى حول الشمس ، مثل كواكب فيستا ، وفلورا ، وسيريس . ويمكن تقدير مساحة سطحها بمقارنتها بمساحة انجلترا وأيرلندا .





مدارات كواكب المجموعة الشمسية .

الحلقات الغامضة : كوكب زُحل أكبر من الأرض تسعمائة مرة . ويبعد عن الشمس كثيرًا ، ويحتاج إلى ثلاثين سنة ليتم دورة واحدة حولها . وهذا الكوكب لايزال يُثِيرُ فُضُولَ واسْتِغْرَابَ الفلكيِّين ، لوجود حلقات تظهر حوله ، ويمكن رؤيتها بأبسط أجهزة الرصد . ويبلغ القطر الخارجى لهذه الحلقات ٢٧٠٠٠٠ كيلومتر ، أى ٢٠ مرة مثل قطر الأرض .

التُّجَيْمَات : تُعرف الكواكب الصغيرة جدًّا بالتُّجَيْمات ، وهى فى بعض الحالات عبارة عن قطع صخرية فى حجم الجبال المتوسطة الحجم .

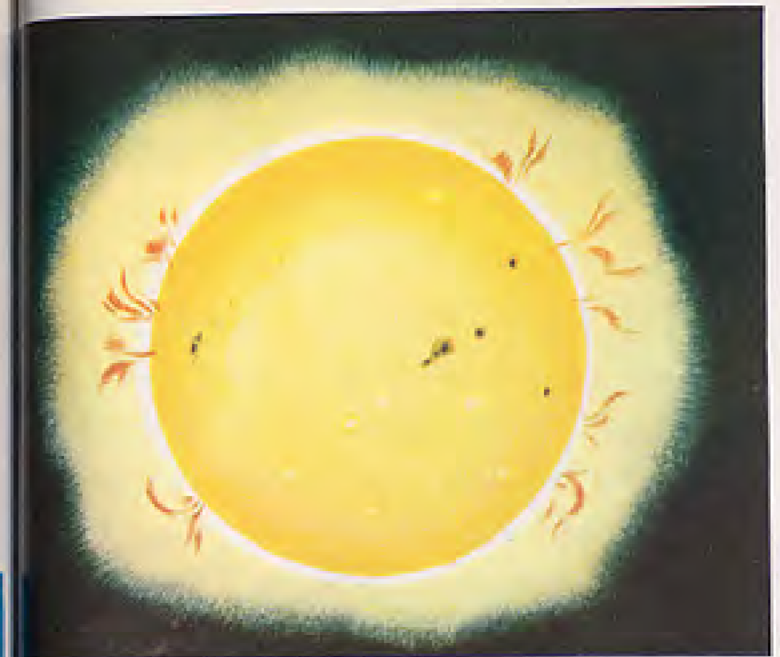
هذه نُجَيْمة صغيرة



نيزك سقط فى جرين لاند .

النيازك : أحيانًا تندفع القطع الصخرية فى الفضاء الكَوْنى ، مارة قرب الأرض ، حيث تسقط عليها بقوة الجاذبية الأرضية ، وتُعرف بالنيازك . لكنها تمر عادة بسرعة البرق وهى مشتعلة ، فَتُحْدِث الشُّهب السَّماوية المعروفة .

الشمس





نجمة : الشمس عبارة عن نجم كبير . وتُعتبر بمقاييس المسافات الفضائية قريبة من الأرض . وهى ليست أكبر النجوم ولا ألمعها في الكون . وتستغرق أشعة الشمس التى نُحِسّ بحرارتها ونَنْعَمُ بضوئها ثمانى دقائق تقريبًا للوصل إلينا . وهى تسير بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كيلومتر فى الثانية ، بينما بعض النجوم البعيدة تحتاج أشعتها إلى سنين وقرون لتصل إلى الأرض . وتظهر الشمس لنا على شكل كرة مُشتعلة من النار ، بها بعض البُقَع الدَّاكِنَة ، التى هى عبارة عن غازات ساخنة جدًّا . وتحيط بالشمس هالة تُعرَف بالتاج الشمسى . ولو كانت الشمس كرة جَوْفَاءَ ، لأمكنها أن تحتوى بداخلها على مليون كرة فى حجم الأرض . وتتكون الشمس من كتلة من الغاز المشتعل ، الذى ينتج عن انفجار ذَرِّي متواصل منذ ملايين السنين . ويخرج من سطحها غازات تندفع على شكل قذائف مشتعلة ، يصل ارتفاعها إلى ١٠٠٠ كيلومتر تقريبًا .



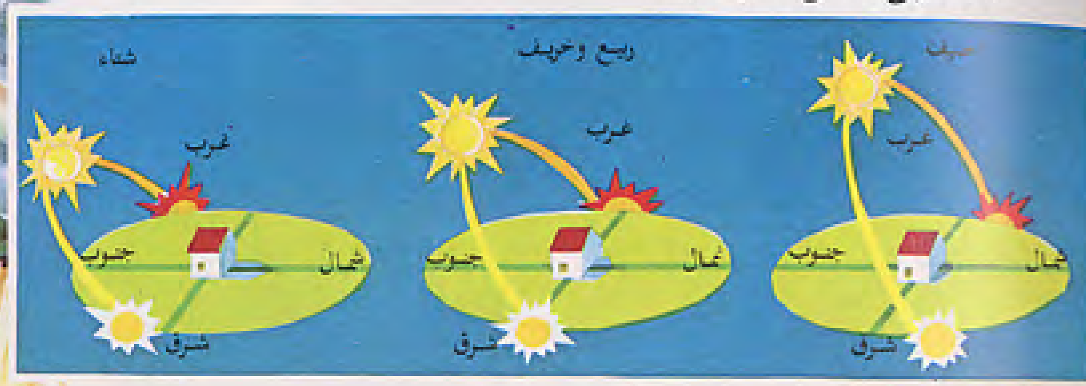
حجم الكرة الأرضية بالمقارنة مع الشمس.

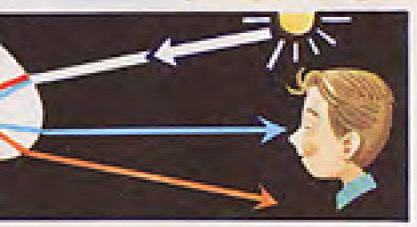
منبعُ الحياة : تحتاج جميع الكائنات الحيَّة مِنْ إنسان وحيوان ونبات إلى أشعة الشمس وحرارتها وضَوْئِها ، فهى تساعد كل الكائنات على النُّمُوّ والتَّكاثُر . وهناك بعض النباتات تتحرك لتواجه الشمس فى حركتها اليومية الظاهرية من الشرق إلى الغرب ، مثل زهور عباد الشمس . وفى عصرنا الحالى ، أصبحت الشمس مصدرًا مُهِمًّا من مصادر الطاقة التى تعوِّض نقص البترول والفحم فى المستقبل . ولابد أن نذكر أيضًا أن البترول والفحم يتكوَّنان من أصول نباتية وحيوانية اعتمدت فى نموها على ضوء الشمس ، قبل أن تُدْفَنَ فى الأرض منذ ملايين السنين لتتحوَّل إلى فحم وبترول .

الفُصُولُ : تتعاقب فصول السنة الأربعة وتتغير من حارّة إلى باردة ، بسبب تغيّر مكان الأرض بالنسبة للشمس . ففى نصف الكرة الأرضية التى تكون أشعة الشمس مائلة عليه ، يكون الفصل شتاء . وفى نفس الوقت ، تكون أشعة الشمس عمودية على نصف الكرة الآخر ، فتكون حرارتها أشد ، ويكون الفصل صيفًا . أما فى الربيع والخريف ، فإن أشعة الشمس تكون عمودية على خط الاستواء ، فتصل حرارتها معتدلة إلى نصفىّ الكرة الأرضية .

الضَّوْءُ : يتكوَّن ضوء النهار من عدد كبير من الألوان ، التى تتداخل فيما بينها . ولا ندرك ذلك إلا عند حدوث بعض الظواهر التى تجعل أشعة الشمس تتحلل . ومن هذه الظواهر ، ما يحدث بواسطة قطرات الماء الصغيرة المُعلقة فى الهواء ، والتى تعمل مثل عدسات ينكسر عليها الضوء ، فيتحلل إلى ألوان قَوْس قُزَح .







إنكسار الضوء في قطرة ماء

تقديس الشمس : كان الإنسان فى العصور القديمة يُقَدِّسُ الشمس ، وينظر إليها باحترام كبير ، ويُقيم احتفالات خاصة لتكريمها ، وذلك لأهمية الشمس وكثرة منافعها بالنسبة له .

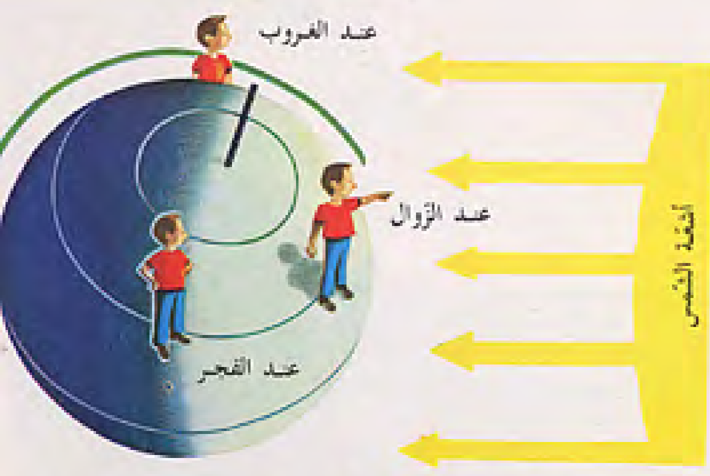
نحت على قمة إحدى المسلات ، يمثل الشمس التى كان المصريون القدماء يقدسونها .







رسم يرمز للشمس عند الآشوريين والبابليين



رحلة الشمس : تطلع الشمس كل صباح من الشرق ، وتغيب مساء عند الغرب ، وكأنها تقوم برحلة يومية فى الفضاء . والحقيقة أن الشمس كوكب لا يتحرك بهذه السرعة ، بل أن الأرض التى نعيش عليها هى التى تتحرك وتدور حول نفسها مرة كل أربع وعشرين ساعة ، وهذا هو السبب فى اننا نرى الشمس وكأنها تتحرك من الشرق إلى الغرب مع مرور ساعات اليوم .

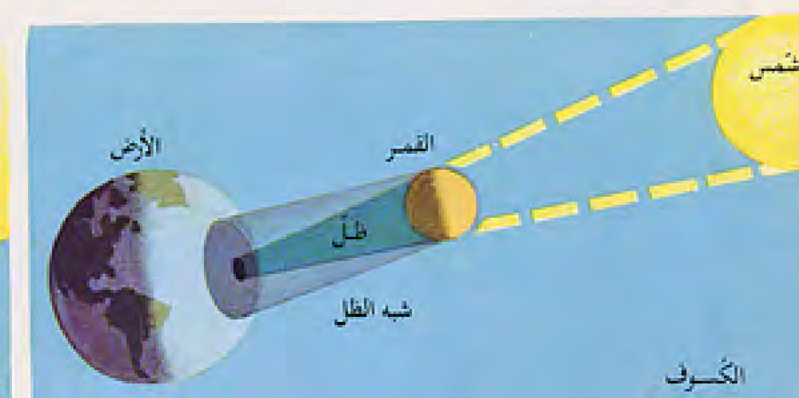
الكسوف والخسوف

احتجاب الشمس : يحدث أحيانًا أن تَحْتَجِبَ الشمس عن الأنظار أثناء النهار ، ويصبح نور النهار خافتًا . هذه الظاهرة تُعرف بكسوف الشمس ، وهى ظاهرة لا تحدث كثيرًا ولا تُقلِقنا ، لأننا نعرف أن الشمس سرعان ما ستظهر ساطعة بعد احتجابها القصير . غير أن أجدادنا القدماء كانوا ينزعجون ويخافون من الكسوف ، إذ كانوا يعتقدون أن الشمس غاضبة عليهم ، وتريد حرمانهم من أشعتها الثَّمينة . لذلك كانوا يقيمون لها الطُّقوسَ ويقدِّمون لها القرابين حتى ينتهى الكسوف . ويُلاحَظ أن الحيوانات تخاف من منظر الكسوف ، وتُطلق أصواتًا غريبة ، ثم تُسْرِعُ لِتَخْتَبِئَ فى أماكن آمنة خوفًا من ظلام الكسوف .



التفسير العلمى للكسوف : هذا الرسم يبين لماذا تختفى الشمس فى بعض الأوقات عن أنظارنا ، وتحتجب أشعتها فلا تصل إلى الأرض . ذلك أنه لكى تحدث عملية الكسوف ، لابد أن تصبح الأرض خلف القمر تمامًا بالنسبة للشمس ، أثناء دورتهما العادية . وعندما يمر القمر أمام الشمس ، فإنه يحجب أشعتها عن الأرض . وخلف القمر يَتَكَوَّنُ مَخْرُوطُ ظل ودائرة واسعة من شبه ظل . عندئذ تغيب الشمس عن الأنظار فى المكان الذى يقع فيه الظل على الأرض . بينما فى مناطق شبه الظل ، لا يرى سكان الأرض من الشمس غير جزء صغير على شكل حلقة أو هلال .

خسوف القمر : هناك أيضًا حالات يحتجب فيها القمر ، وتُعرف بالخُسوف . ويحدث ذلك عندما تقع الأرض بين القمر والشمس ، فينعكس ظل الأرض على القمر ، ويغطى قرصه كله أو جزءًا منه ، محدثا بذلك خسوف القمر .











رؤية الكسوف والخسوف : بفضل التقدم العلمى ، أمكننا أن نعرف ميعاد حدوث ظَاهِرَتَيْ الكسوف والخسوف ، وهل هو جزئى أم كلى . ذلك أن علماء الفلك وهم يرصدون حركات الكواكب ، يستطيعون أن يعرفوا مقدَّمًا الوقت الذى سوف يكون فيه القمر والشمس والأرض فى مواضع يمكن معها حدوث الكسوف أو الخسوف . لذلك نستعد لمشاهدة هذه الظواهر التى لا تستغرق إلا فترة قصيرة . ويكفى أن نُغطِّى قطعة زجاج بدخان لَهِيبِ شَمْعَةٍ ، ثم نستعملها كنظارة نضعها أمام أعيننا لمشاهدة القمر أو الشمس فى لحظة الاحتجاب . وهذا الإحتياط ضرورى لتجنب ماقد يحدث لأعيننا من أذى بسبب النظر نحو الشمس .

ظواهر غريبة : يمكن كذلك مشاهدة ظواهر غريبة أثناء الليل . منها مثلًا تلك الدوائر المحيطة بالقمر ، والتى يظهر مثلها حول الشمس أثناء النهار . وهذا يحدث عندما تظهر فى السماء ذَرَّاتٍ معلَّقة من الثلج ، تبدو كأنها سحب خفيفة ، ينكسر عليها الضوء ويتفرق ، فَتَتَكَوَّنُ مِنْ أشعته دوائر من هذا النوع .

الشَّفَقُ القُطْبِي الشَّمالى : من الظواهر العجيبة كذلك ، مايُعرف بالشفق القطبى الشمالى ، والذى يراه أهل المناطق القطبية . ذلك أننا نشاهد فى السماء حُزَمًا ضوئية صفراء وَوَرْدِيَّة وخضراء تبدو وكأنها تتنقل مُتَرَاقِصَةً . وهذه الظاهرة ناتجة عن جُسَيْماتٍ مشحونة كهربيًّا من الشمس .

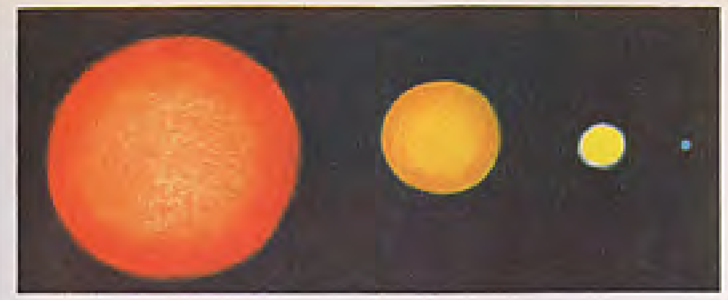


الشفق القطبي الشمالي

ما وراء الشمس



ملايين النجوم : ما أكثر النجوم التى تتلألأ فى السماء أثناء الليل ، خاصة عندما يكون الجو صحوًا صافيًا . وقد حاول علماء الفلك إحصاءها بالعين المجردة ، فوصلوا إلى ألفىْ نجمة . لكن شكل السماء يتغير مع تغير فصول السنة . ومع دوران الأرض حول الشمس ، يتغير موقع النجوم فى الفضاء ، كلما مرت الأيام والشهور والفصول . لذلك نجد شكل السماء فى الربيع يختلف عن شكلها فى الخريف . وإذا قمنا بإحصاء النجوم التى نراها خلال شهور السنة ، نجد عددها ٦٠٠٠ نجمة فقط ، مع أن الكون يوجد به ملايين وملايين النجوم . ولكى نشاهد النجوم البعيدة الأخرى ، يجب استعمال أجهزة خاصة ، مثل التلسكوب وغيره من أجهزة الرصد المتطورة .



نجمة قزمة بيضاء — نجمة برتقالية — نجمة حمراء عملاقة

مختلف الأحجام : النجوم ليست كلها ذات حجم واحد . فالشمس التى تظهر لنا كوكبًا ضخمًا ، ليست إلا نجمة عادية . وأكبر نجمة نعرفها حتى الآن تسمى « قلب العقرب » ، إذ يبلغ قُطرها أكبر من قطر الشمس أربعمائة مرة . ولو كانت مُفَرَّغَةً ، فإن داخلها يمكن أن يسع ثلاثين مليون شمس . أما النجوم الصُّغْرَى المعروفة « بالقزم الأبيض » ، فتتكوَّن من مادة كثيفة ، قد يزن الدِّيسِمِتْر المكعَّب منها ٣٠٠ قنطار على الأرض .

هذه النجوم تعرف بقلب الأسد ومنكب الجوزاء والشعري اليمانية.



– يقع قلب الأسد على بعد ٨٤ سنة ضوئية.

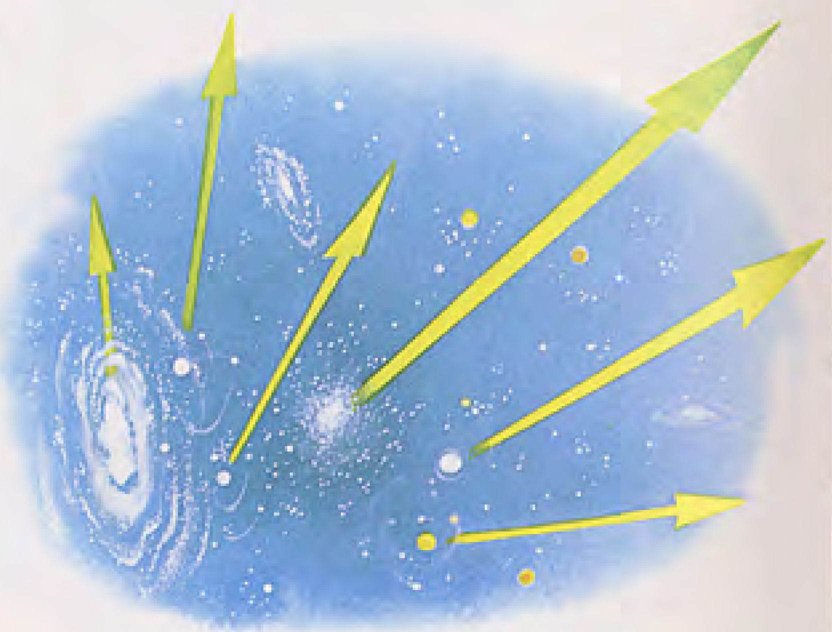
– ويقع منكب الجوزاء على بعد ٦٥٠ سنة ضوئية .

– أما الشعرى اليمانية فتقع على بعد ٨,٧ سنة ضوئية .

البعيدة والقريبة : إن معظم النجوم بعيدة جدًّا عن الأرض . وتبلغ سرعة الضوء الصادر عنها ٣٠٠٠٠٠ كيلومتر فى الثانية . وبينما يستغرق ضوء الشمس ثمان دقائق ونصف ليصل إلى الأرض ، فإن ضوء أقرب النجوم الينا يستغرق حوالى أربع سنوات ليصل إلى الأرض . أما أبعد النجوم ، فيحتاج ضوؤها إلى ملايين السنين للوصول إلى الأرض .



دَرْبُ التَّبَّانة : يمكن بسهولة أن نلاحظ فى السماء شريطًا من الضوء طويلًا وخافتًا يُعرف بالمَجَرَّة . وقد سمَّاه علماء الفَلَكِ فى العصور القديمة « درب التبانة » . والشمس واحدة من مائة ألف مليون نجمة تتكون منها مَجَرَّتُنا . وتدور مجرتنا بشكل لَوْلَبِى فى الفضاء .



التَّنَقُّل : النجوم والمجرّات ليست ثابتة أو مستقرة ، لكنها دائمة الحركة . وهى تتحرك معًا وبسرعة فائقة . فالشمس مثلًا تتحرك بسرعة عشرين كيلومتر فى الساعة ، وتَسْحَبُ وراءها كواكبها التابعة لها .

الساخنة والباردة : كما تختلف النجوم من حيث أحجامها ، تختلف كذلك من حيث نوع المواد التى تتكون منها ، وكمية الضوء والحرارة اللذان يصدران عنها . فهناك نجوم أكثر من الشمس لمعانًا ٦٠٠٠٠٠ مرة ، وتختلف حرارتها حسب ألوانها التى تتراوح بين الأزرق الفاتح والأحمر الدَّاكِن . فالزَّرْقاء هى الأكثر حرارة حيث تبلغ ٣٠٠٠٠ درجة . أما النجوم البُرْتُقَالِيَّةُ والحمراء فحرارتها تتراوح مابين ٣٠٠٠ و ٤٠٠٠ درجة .

تصنيف النجوم حسب ألوانها.



المجرة : تتجمَّعُ النجوم فى مجموعات ضخمة ، كل مجموعة تَضُمُّ ملايين النجوم ، وتتخذ شكل لولب ضخم ، نُطلِقُ عليها اسم مجرة . والرسم أعلاه يبين شكل إحداها .

خريطة السماء

مجموعات النجوم البارزة فى نصف الكرة الشمالى المتوسط ، خلال فصل الربيع (إلى اليمين)

١ – هرقل
٢ – الملتهب
٣ – التنين
٤ – النسر الواقع
٥ – المرأة المسلسلة
٦ – المثلث
٧ – الحية
٨ – رأس الحية
٩ – الدب الأصغر
١٠ – النجم القطبى
١١ – برساوس
١٢ – الثريا
١٣ – البقار
١٤ – الدب الأكبر
١٥ – الحارسان
١٦ – العناز
١٧ – الثور
١٨ – النهر
١٩ – السلوقيان
٢٠ – الوشق
٢١ – التوأمان
٢٢ – الجبار
٢٣ – العذراء
٢٤ – الذؤابة
٢٥ – الأسد الأصغر
٢٦ – الأسد
٢٧ – السرطان
٢٨ – الكلب الأصغر
٢٩ – الأرنب
٣٠ – الغراب
٣١ – الكأس
٣٢ – السدس
٣٣ – الدلفين
٣٤ – الشجاع
٣٥ – البوصلة
٣٦ – سبع البحر
٣٧ – الكلب الأكبر
٣٨ – مفرغة الهواء
٣٩ – الدبران





مجموعات النجوم البارزة فى نصف الكرة الشمالى المتوسط فى فصل الخريف (إلى اليسار) .

١ – العناز
٢ – الوشق
٣ – الحارسان
٤ – الدب الأكبر
٥ – البقار
٦ – الثريا
٧ – برساوس
٨ – النجم القطبى
٩ – الدب الأصغر
١٠ – التنين
١١ – الأكليل الشمالى
١٢ – التيس
١٣ – المثلث
١٤ – النسر الواقع
١٥ – الملتهب
١٦ – الحوت
١٧ – السمك
١٨ – الفرس الأعظم
١٩ – الدجاجة
٢٠ – السلياق
٢١ – هرقل
٢٢ – الحواء
٢٣ – معمل النحات
٢٤ – الدلو
٢٥ – الفرس الصغرى
٢٦ – الدلفين
٢٧ – النسر
٢٨ – الحية
٢٩ – الكوركى
٣٠ – السمك الجنوبى
٣١ – المجهر
٣٢ – الجدى
٣٣ – القوس
٣٤ – الأكليل الجنوبى

بروج السماء : تُعرف أهم مجموعات النجوم الموجودة فى السماء بأسماء خاصة . وهى أسماء وضعها الفلكيُّونَ منذ العصور القديمة ، سواء منهم الإغريق أو العرب أو غيرهم ، وذلك لتسهيل التعرف على بروج السماء ودراستها . ويمكن من خلال هذه الصفحات أن ندرس بطريقة مبسَّطَةٍ نجوم السماء التى تلتمع أكثر من غيرها . ونرى أربع خرائط للسماء ، لأن أوضاع النجوم تختلف من فصل إلى فصل . فخلال السنة تدور الأرض حول الشمس مما يُمكِّننا مِنْ رؤية مختلف أجزاء القُبَّة الزرقاء . وفى البداية ، نختار خريطة

مجموعات النجوم البارزة فى نصف الكرة الشمالى خلال فصل الصيف (إلى اليسار) .

١ – الفرس الأعظم
٢ – النسر الواقع
٣ – برساوس
٤ – الفرس الصغرى
٥ – الدلفين
٦ – الدجاجة
٧ – الملتهب
٨ – النجم القطبى
٩ – الدب الأصغر
١٠ – الحارسان
١١ – الوشق
١٢ – السرطان
١٣ – الجدى
١٤ – النسر
١٥ – السلياق
١٦ – التنين
١٧ – الدب الأكبر
١٨ – السلوقيان
١٩ – الأسد الأصغر
٢٠ – الأسد
٢١ – السدس
٢٢ – القوس
٢٣ – الحية
٢٤ – هرقل
٢٥ – الأكليل الشمالى
٢٦ – البقار
٢٧ – الذؤابة
٢٨ – الكأس
٢٩ – الحواء
٣٠ – الثعبان
٣١ – العذراء
٣٢ – الغراب
٣٣ – العقرب
٣٤ – الميزان
٣٥ – الشجاع
٣٦ – الذئب
٣٧ – قنطورس





مجموعات النجوم البارزة فى نصف الكرة الشمالى المتوسط خلال فصل الشتاء (إلى اليمين

١ – الأسد
٢ – الأسد الأصغر
٣ – الدب الأكبر
٤ – الحارسان
٥ – التنين
٦ – الدجاجة
٧ – الشجاع
٨ – السرطان
٩ – الوشق
١٠ – الدب الأصغر
١١ – النجم القطبى
١٢ – الملتهب
١٣ – سبع البحر
١٤ – الدلفين
١٥ – التوأمان
١٦ – العناز
١٧ – برساوس
١٨ – النسر الواقع
١٩ – الفرس الأعظم
٢٠ – الكلب الأكبر
٢١ – الجبار
٢٢ – الثور
٢٣ – الثريا
٢٤ – المثلث
٢٥ – الجدى
٢٦ – السمك
٢٧ – الدلو
٢٨ – الحمامة
٢٩ – الأرنب
٣٠ – الشبكة
٣١ – النهر
٣٢ – الحوت
٣٣ – النحات
٣٤ – معمل النحات

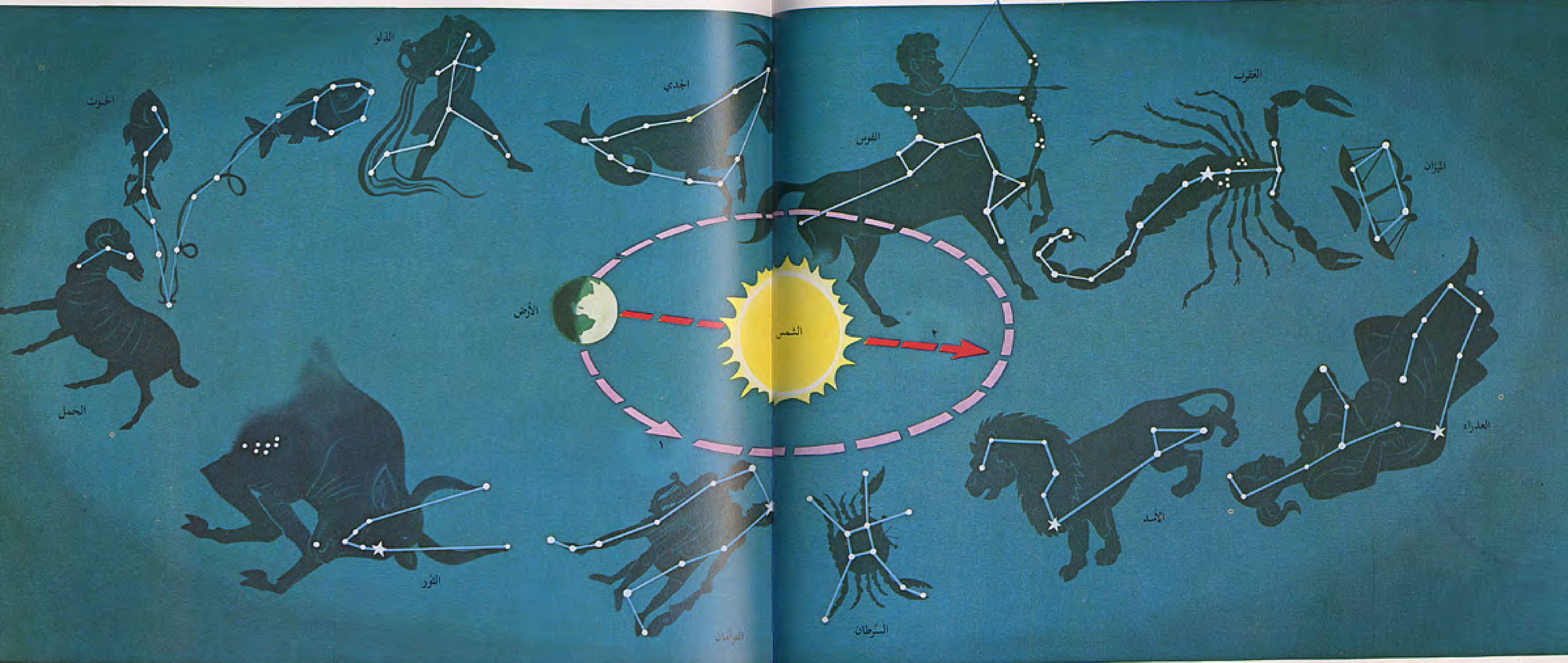
الفصل الملائم ، ونبحث فيها عن النجم القطبى الذى يظهر دائمًا طيلة الليلة بأكملها . وبعيدًا عنه بعض الشىء ، ستظهر لنا نَجْمَتانِ أُخْرَيَتانِ شديدتا اللَّمَعان ، هما حارسا الدُّبِّ الأكْبَرِ . وهما مثل النجم القطبى ، يمكن الاعتماد عليهما للتعرف على مواقع مجموعات النجوم الأخرى . وبفضل هـ الخرائط التى نقدمها هنا ، سوف تتوفر لَدَيْكم معلومات أوَّ حول أسرار النجوم السماوية ، التى يمكن رؤيتها فى الليا الصافية .

البروج

في الوقت الذى تقوم فيه الشمس بحركتها البطيئة غير المحسوسة (التى يبينها السهم الأحمر) ، تدور الأرض حولها . لذلك نتوهَّمُ أنَّ الشمس تنتقل من مجموعة نجوم (برج) إلى مجموعة أخرى (برج آخر) .

١ - حركة دوران الأرض حول الشمس .

٢ - هذا هو الاتجاه الذى تنتقل إليه الشمس تدريجيًا وببطء وهى تسحب معها الأرض والكواكب الأخرى التابعة للنظام الشمسى



علم التَّنجيم : منذ زمن بعيد والإنسان مُهْتَمٌ بالنجوم والكواكب ، يحاول ربط الأشكال التى تكوِّنها مع بعضها ومع مواقعها وأوضاعها ، بحالته النفسية والمادية وأمله فى المستقبل . وهكذا ظهر علم التنجيم ، ثم تطور ليتخصَّصَ فيه علماء يمارسون مراقبة حركة النجوم والكواكب والبروج ، ويُصَنِّفُونَ الناس حسب شهر الميلاد والبرج أو النجم الموافق له ، مع محاولة إعطاء تفسير للإرتباط بين حياة الإنسان والظواهر الكونية عامة . وكثيرًا ما نسمع ونقرأ فى المجلات والكتب عن انتماء الإنسان لبرج معين ، مع التنبؤ له بحظ مرتبط بذلك البرج الموافق لميلاده . فما معنى ذلك ؟ إن النجوم تتجمَّعُ فى مجموعات تسمى بروج ، عددها إثنا عشر بُرْجًا ، تُشَكِّل حلقة تحيط بالمجموعة الشمسية ، كما يظهر فى الرسم أعلاه . وقد أعطى الإنسان منذ العصور القديمة أسماء خاصة لهذه البروج ، وفقا لما تخيَّلَه فى تركيب

كل منها من أشكال لكائنات تظهر مرسومة فى السماء من خلال أوضاع النجوم . وهكذا نجد الأسماء المتداولة إلى اليوم وهى : الحَمَل والثور والتوأمان والسَّرطان والأسد والعَذراء والميزان والعَقْرب والقوس والجَدْي والدَّلْو والحُوت . وعلى امتداد فترات السنة ، يظهر لنا أن الشمس والكواكب التابعة لها تنتقل من برج إلى آخر . والحقيقة أن ذلك وهم من أوهام البصر . وهذا الوهم هو السبب فى قول علماء التَّنجيم أن من يُولد فى فترة تكون فيها الشمس قريبة من كوكب الحوت ينتمى إلى برج الحوت ، ومن يولد فى الفترة التى تكون فيه الشمس قريبة من برج الحمل ينتمى إلى برج الحمل ، ث برج الثور ، وهكذا . وما أكثر من يقرءون أعمدة البروج والحظ فى المجلات والصحف ، رغم الإختلاف الشدي والواضح بين ما تكتبه كل مجلة أو صحيفة عن غيرها م المجلات والصحف فى هذا الموضوع .

منظر الأرض من أعلى



نقطة صغيرة : تَقَدَّمَ عِلْمُ الفضاء تقدُّمًا باهرًا ، فقد أصبح فى إمكاننا القيام بتصوير كوكبنا وكأننا نُطِلّ عليه من كوكب آخر بعيد عنه . فروّاد الفضاء ينظرون إلى الأرض ، وهم على ظهر مركبات الفضاء ، فيرونها وكأنها نقطة صغيرة جدًّا ، معلقة فى الفضاء الكَوْنِي بين عدد من الكواكب والنجوم الأخرى التى لا حصر لها ولا عدّ . وعندما نسافر على سطح الأرض ، فإننا نتصور أنها واسعة وكبيرة جدًّا . والحقيقة أن الكرة الأرضية صغيرة جدًّا بالمقارنة مع كواكب أخرى .

السحب البيضاء : من سطح القمر ، يظهر وجه الأرض المضيء المواجه للشمس ، مثل نقطة بيضاء اللون ، بسبب السحب المُعَلَّقة فى الغلاف الجوى . وتظهر المحيطات والقارات من تحت السحب المتفرقة . أما نصف الأرض الآخر ، فيظهر مظلمًا لأنه يكون فى فترة الليل ، وسوف تنيره أشعة الشمس تدريجيًّا بعد ساعات مع دوران الأرض ، وانقضاء ساعات الليل .



الجليد : لو حاولنا ونحن على سطح القمر ، أن نرى الأرض بواسطة تلسكوب ، لاكتشفنا بها خصائص أخرى . فمثلا نرى إحدى المنطقتين القطبيتين مغطاة بالجليد بصفة دائمة وهى فى نهار دائم ، أما المنطقة الأخرى فتكون فى نفس الوقت غارقة فى الظلام . ففى القطبين يستغرق الليل مدة ستة أشهر ، كما يدوم النهار الشهور الستة الأخرى من السنة .

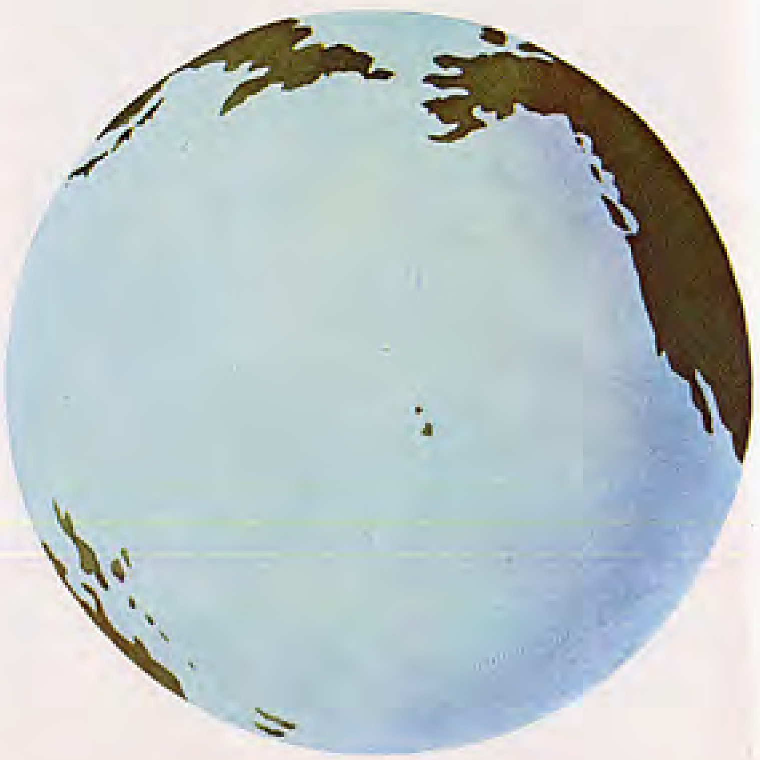


سلسلة جبال الأنديز وبحيرة تيتيكاكا .



الجبال : عندما نرى الأرض عن بعد ، ستظهر لنا الجبال صغيرة جدًّا بالمقارنة مع سطح الأرض الواسع . وفى الصورة (فوق) نرى ، من الفضاء البعيد ، سلسلة جبال الأنديز بأمريكا الجنوبية التى توجد بها بعض أعلى القمم فى العالم ، لكنها تظهر لنا على شكل قشرة ثمرة ذابلة متجعدة بالنسبة لمجموع سطح الكرة الأرضية .

مياه كثيرة : عندما نَزْدَادُ اقترابًا من الأرض فوق المحيط الهادى ، تظهر لنا الأرض كأنها كرة مَغْمُورَة بالمياه . فَثُلُثَا سطحها عبارة عن بحار ومحيطات .



عن قرب : لِتَمْيِيز تَضَارِيس سطح الكرة الأرضية بجبالها وأوديتها وسهولها وأنهارها ، يجب أن نزداد اقترابًا منها . وهاهى بعض الصور التى تم التقاطها بواسطة الأقمار الصناعية .

قناة السّويس بمصر



بُحيرة تبريز بإيران





من الطائرة : لا يمكننا أن نُمَيِّز الغابات والحقول المزروعة والمدن ومبانيها إلا عندما نكون قريبين جدًّا من سطح الأرض ، كأن نكون على ظهر طائرة للمسافرين أو طائرة عمودية .

فى باطن الأرض



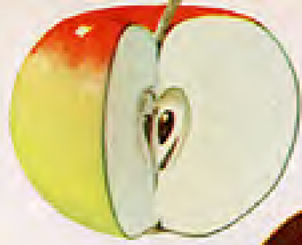
استكشاف الأرض : هؤلاء التلاميذ يريدون استكشاف مَغارةٍ طبيعية فى أحد الجبال . إنهم يظنون أن تَوَغُّلَهُمْ داخل السَّراديب الطويلة للمغارة قد يصل بهم إلى باطن الأرض . لكنْ مهما وصل عُمْقُ المغارة أو البئر ، فإننا نبقى دائمًا على سطح الأرض ، ولن نستكشف إلا صخورها ، وطبقتها السطحية التى تكوَّنت حديثا بالنسبة لتاريخ الأرض . ولم يتمكن أى إنسان حتى الآن أن يصل إلا لمسافة عدة كيلومترات فى باطن الأرض . والحفَّارات التى أُعِدَّت لهذا الغرض ، رغم غَوْصِهَا فى طبقات الأرض ، لا تَتَعدَّى القِشرة السطحية التى تُغطِّى كوكبنا . وعندما يتم التَّنْقِيبُ عن الفحم أو النِّفط ، تُحفر آبار ومناجم عميقة جدًّا ، لكنها لا تزيد عن عشرة كيلو مترات تحت السطح . ولكى نصل إلى باطن الأرض الحقيقى ، لابد من حفر بئر يصل عمقها إلى ٦٣٧٨ كيلومترا .

وقد عرفنا هذه الحقائق بشكل عِلْمِى بعد التقدم الهائل الذى حققته الدراسات الجيولوجية ، والتجارب التى تمت حول الظواهر الطبيعية الخاصة بالأرض ، مثل الزلازل والبراكين وغيرها .

دراسة الأعماق : من خلال دراسة أعماق الأرض ، وإجراء الأبحاث العلمية المتطوِّرة حول تكوين وكثافة مادتها ، بدأت تَتَّضِحُ مَعَالِمُ العناصر التى تتكون منها الطبقات البَاطِنِيَّةُ الموجودة فى أعماق الأرض .

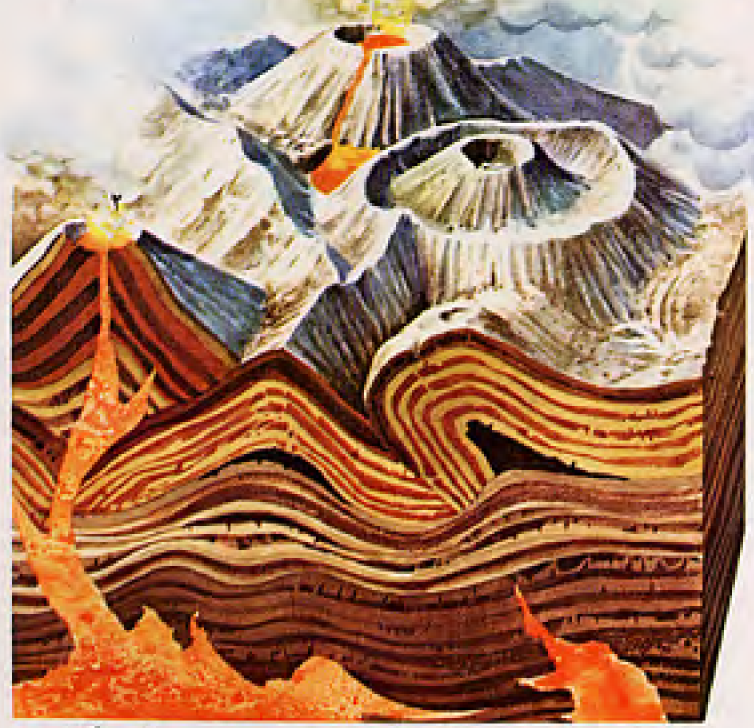


النار فى المركز : فى باطن الأرض ، عند مركزها ، يوجد جزء درجة حرارته مرتفعة جدًّا يسمى « النَّوَاة » . وتتكون النَّواة أساسا من الحديد والنِّيكل . ونصف قطرها يبلغ ٣٥٠٠ كيلومتر ، أى مايزيد على ربع قطر الكرة الأرضية . وحول هذه النَّواة ، يوجد غشاء مكوَّن من ثلاث طبقات من المادة الصخرية ، وهى أقل صلابة من مادة الصُّخور الجبليَّة الموجودة على السطح . ثم هناك القشرة المُكَوِّنَة من الصخور التى نعرفها ، ويبلغ معدَّلُ عُمقها ثلاثين كيلومترًا . فالقشرة التى نَطَؤُها بأقدامنا هى بالنسبة للكرة الأرضية فى نفس رقة القشرة بالنسبة للتفاحة أو أية فاكهة أُخرى .





١ – قشرة
٢ – غشاء
٣ – نواة خارجية
٤ – نواة داخلية
٥ – مواد منصهرة



١ – مواد منصهرة
٢ – بركان

البراكين : إنَّ القِشرة الصلبة التى تُغطِّى سطح الكرة الأرضية ، قد تكون بها أحيانًا بعض الشُّقُوق . ومن خلال هذه الشقوق تخرج إلى السطح بعض المواد المُنْصَهِرَةُ التى يحتوى عليها باطن الأرض . إنها البراكين المعروفة ، والتى يوجد بعضها فى حالة ثورة دائمة . وهى تَدُلّنا عن المواد التى توجد فى باطن الأرض .



كنوز الأرض : لَمَّا كان اسْتِكْشاف باطن الأرض صعب جدًّا ، فقد اكتفى الإنسان باستغلال ما تحتوى عليه القشرة الصلبة الموجودة على السطح . وهكذا بدأ الإنسان منذ زمن قديم يُنَقِّبُ فى الطَّبقات السَّطحية ، بحثًا عن معادن نفيسة كالذهب والفضة والأحجار الكريمة والنفط والفحم والغاز الطبيعى وغير ذلك من كنوز .

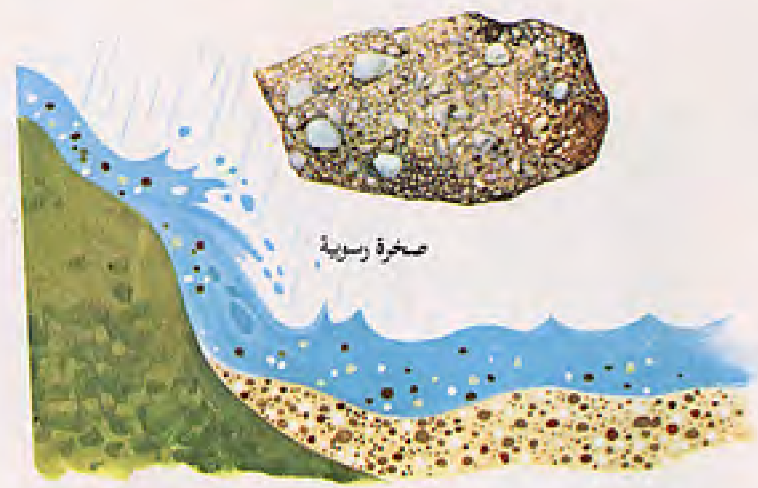
الأبحاث الجيولوجية



عناصر الأرض : ما أكثر هُواة جمع القِطَع الصخرية الغريبة والمعادن الخام . إنهم يهتمون بكل الأحجار البديعة التى تحتوى على بعض المواد الهامة ، كالصَّـوَّانِ والبلّورات والمعادن . وغالبًا ما توجد هذه الأحجار فى مَجْرَى نهر أو فى الأَوْدِية أو على حافة الجبال العالية . ويتم فى متاحف العلوم تصنيف هذه الأحجار ، وتُعرض مع تاريخها والمواد التى تحتوى عليها . وهذه العناصر والمواد وغيرها هى موضوع اهتمام علماء الجيولوجيا . فهم يقومون بدراسة الطبقات الصخرية الموجودة فى الجبال أو تحت الأرض . ويدرسون بدقّةٍ أنواع التُّرْبَة والصخور لمعرفة كيف تَكَوَّنَتْ ، ثم يُعيدُون إنشاء حلقات السلسلة التاريخية لمعرفة مراحل تكوين الكرة الأرضية منذ ملايين السنين إلى اليوم . وبالنسبة لهؤلاء العلماء ، فإن القطع الصخرية تعتبر كأنها الكتب النَّفِيسَة ، التى تحمل إشارات ومعلومات هامة ، يمكن من خلالها معرفة وكتابة تاريخ الكرة الأرضية .



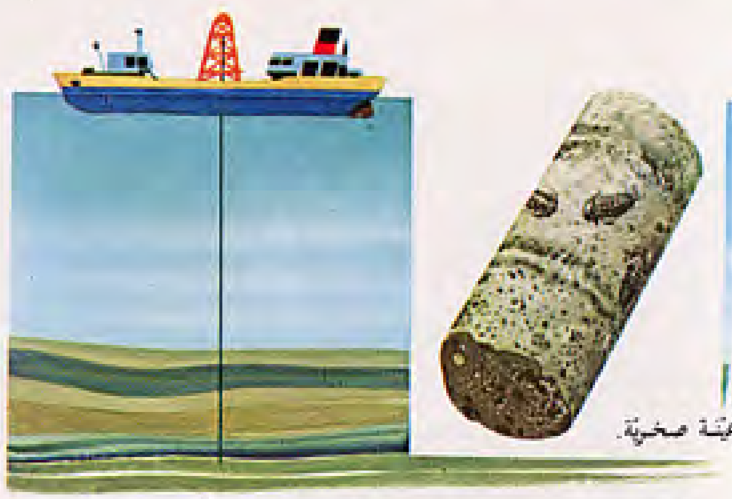
صخور ونيران : عندما يعثر الجيولوجى على قطعة من الصخور البركانية فى مكان ما ، فإنه يؤكد لنا أنها خرجت إلى سطح الأرض من بركان ، وأن ذلك المكان شهد فى أحد أزمان التاريخ البعيد حدوث بركان خرجت منه مواد مُنْصَهِرَة كثيرة غطّت المنطقة ، لتصبح فيما بعد منطقة جبلية .



صخور وأمطار : وعندما يعثر الجيولوجى فى مكان ما على قطعة صخر مُكَوَّنَةٌ من حَبَّاتٍ من عناصر مختلفة مُلْتَحِمَة معًا ، فإنه سوف يُؤكد أن ذلك المكان شهد منذ زمن بعيد تَرْسِيبَ مواد كثيرة مختلفة مُختلطة بالرِّمال ، حملتها معها مياه الأمطار الغزيرة ، بعد أن انْتزعتها من الجبال أثناء سقوطها عليها . وقد تَمَاسَكَتْ هذه الموادُّ والحُبَيْبَاتُ فيما بعد ، وأصبحت صخرًا .



صخور وحيوانات : بعض الصخور مثل الحجر الجيرى الأبيض ، يتكون من قواقع لحيوانات صغيرة كانت تعيش فى البحار عند بداية الحياة على وجه الأرض . وعندما يعثر الجيولوجى على صخرة من الحجر الجيرى ، يتأكَّدُ أن بحرًا كان موجودًا فى هذا المكان الذى وجدها فيه . فطبقات القَوَاقِع التى تراكمت فوق بعضها ، تحوَّلَتْ إلى صخور مُتماسكة ، ثم ارتفعت والْتَوَتْ تدرجيًا إلى أعْلى ، لتصبح فيما بعد الجبال التى نراها الآن .



العَيِّنَات : لتحليل الطبقات الصخرية فى أعماق البحار ، ومعرفة طبيعة المواد التى تتكون منها ، وبالتالى معرفة التاريخ الذى تكوَّنت فيه ، يستعمل الجيولوجيون طرقًا حديثة : فهناك حفَّارٌ خاص يَلْتقط عَيِّنَاتِ الصخور من أعماق الأرض أو البحار . وتكون العينات على شكل اسطوانات من الصخر . وبتحليلها نتعرف على مكوّنات الطّبقات فى باطن الأرض .



إن الحرارة الشديدة والضغط قد غيَّرا من شكل ومظهر الصخرة ، كما يتبين من خلال السهم الأحم

صخور وزلازل : فى بعض الأحيان ، يتغيَّر شكل طبقات الصخور البركانية أو الرُّسُوبِيَّة تَغَيُّـرًا كبيـرًا ، بسبب اضْطرابات فى القشرة الأرضية . ويكون ذلك نتيجة تعرُّض طبقات الصخور إلى درجات حرارة عالية من باطن الأرض ، أو لضغط كبيرٍ عليها . ذلك الإضطراب يُعرف بالزلزال ، ويَنتج عنه أحيانًا الْتِوَاءٌ فى الطبقات ، فيتغير شكل صخور القشرة الأرضية .

الحفريات : فى بعض الأحيان ، يعثر الجيولوجيون فى قلب الصخور على حيوانات قديمة مُتَحَجِّرة ، ويَسْتَنْتِجون منها كيف تطورت هذه الحيوانات وتاريخ وجودها . وهذه الحفريات هى التى يعتمد عليها علم الجيولوجيا ، لمعرفة حقائق تاريخ الأرض خلال العصور القديمة .

هذه الصخرة مكونة من القواقع والأصداف المُتَحَجِّرة ، التى ترَسَّبَتْ فى قاع البحر منذ ملايين السنين .



الحَفْرِيَّات

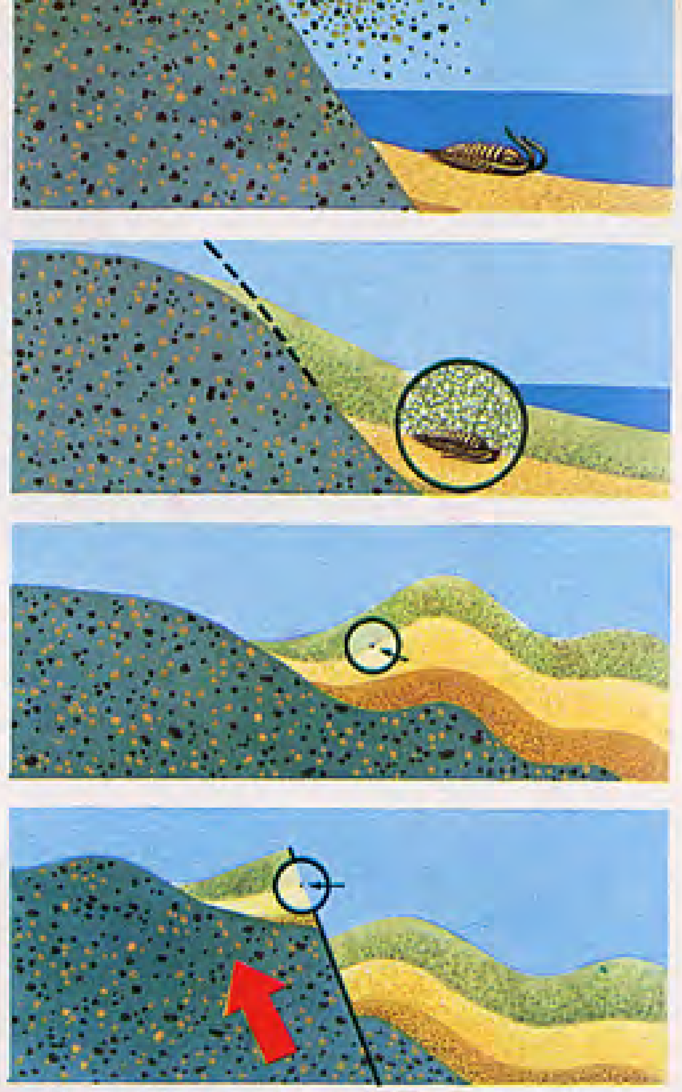


العملاق : كان هذا الكَلْبُ يرافق أصدقاءه الصغار فى نزهتهم ، عندما تاه عنهم ، وراح ينْبشُ فى الرمال . ثم أخذ ينْبَحُ لمدة طويلة لأنَّه عثر على عظمة ضخمة . إنها عظمة أحد الحيوانات العِملاقة التى انْقَرَضَتْ منذ قرون . وعلى هؤلاء الأطفال أن يتصلوا بالشرطة لإبلاغها عن هذا الإكتشاف العجيب . وسوف يأتى الخبراء والجيولوجيّون وعلماء الآثار ، للبحث فى نفس المكان عن بقايا عَظْمِيَّة أخرى لهذا الحيوان أو غيره . وعندما يعثرون على قطع يتضح أنها لحيوان واحد ، فإنهم سوف يحاولون إعادة تركيبها ، ودراسة تاريخها ، ومعرفة الظروف التى عاش فيها هذا الحيوان العملاق قبل ملايين السنين .

البقايا المُتَحَجِّرَة : توجد فى بعض الصخور بقايا بعض الحيوانات والنباتات متحجرة ، ومحفوظة على شكل قالب فى الصخر ، فى نفس صلابة المادة الحجرية أو المعدنية . ونرى فى الرسم إلى أسفل أثرًا متحجرًا لأحد الكائنات البحرية يسمى « ثلاثية الفصوص » ، وكانت تعيش فى البحر منذ خمسمائة مليون سنة .



تحت الرمال : وإليكم قصة هذه « الحفرية » أو « الحيوان المتحجر » الذى تم العثور عليه . فذات يوم ، مات هذا الحيوان واستقر فوق رمال قاع البحر . وسرعان ما تراكمت فوقه طبقات رَمْلِيَّةٌ أُخرى من الجبال المُجاورة للبحر . وفى نفس الوقت ، ظلَّ جسمه يَتَصَلَّبُ بفعل الأملاح المعدنية إلى أن أصبح كالحجر. وبعد ملايين السنين ، أصبحت طبقات الرمل عبارة عن صخور صلبة بداخلها جسم الحيوان المتحجر . وبسبب الحركات البطيئة للقشرة الأرضية ، ارتفعت الطبقات الصخرية خارج البحر وأصبحت جبلًا . وعند حدوث زلزال ، يتكسر الجبل ، ويظهر المكان الذى دُفِنَ فيه ذلك الحيوان . وبسبب الرياح والأمطار واختلاف درجات الحرارة ، تَتَخَلْخَلُ الصخرة التى بها الحيوان المتحجر ، وتسقط إلى سفح الجبل ، إلى أن يجدها أحد العلماء .



على هذا النحو ، يمكن للزلزال أن يكشف يومًا عن حفريات دُفِنَتْ قبل ملايين السنين فى أعماق البحر.



الاكتشاف : عندما اكتشف هذا الباحث أن هذا الحجر يوجد به حيوان متحجر ، الْتَقَطَهُ وذهب به إلى معمل للأبحاث ، ليقوم بدراسة تاريخ هذا الحيوان العجيب ، الذى سوف يعطيه معلومات عن المنطقة كلها .



الدراسة : لكى لا تَتْلَفَ الحفرية الثَّمينة ، يتم نقل الصخرة التى تحتوى على الحفرية بكاملها إلى المعمل ، ثم تُستعمل أدوات خاصة لتنظيفها من الرمال والصخور والمواد العالقة بها ، قبل أن تبدأ الدراسة العلمية للحفرية .



هيكل عظمي لاحدى ثلاثيات القرون، أعيد تركيبه ثم عرضه في إحدى المتاحف.

فى المتاحف : بفضل الاكتشافات المتعددة ، وعمليات التَّنْقِيبِ التى يقوم بها العلماء والمختصون فى علم الآثار ، أصبح فى الإمكان معرفة شكل بعض الحيوانات المنقرضة ، التى كانت منتشرة على وجه الأرض فى عصور ماقبل التاريخ ، وذلك بعد العثور على هياكلها العظمِيَّة المتحجرة ، والتى أُعيد تركيبها لِتُعْرَضَ فى أهم المتاحف العالمية .

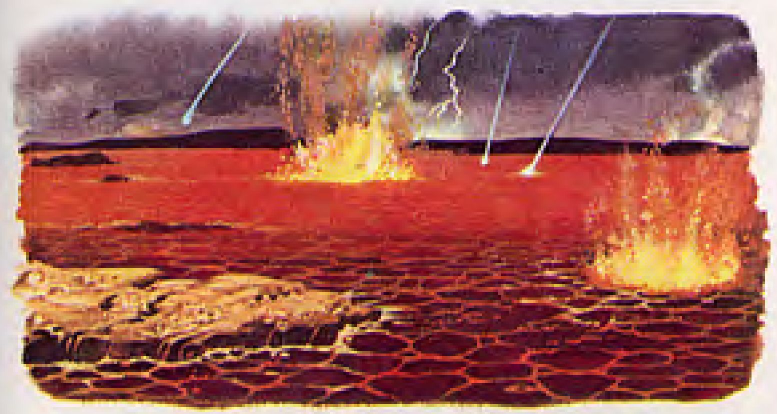
نشأة الأرض



الميلاد : لم يتوصَّل العلماء حتى الآن إلى معرفة دقيقة ومُؤَكَّدةٍ بشأن ميلاد الأرض ، وكيف تكوَّنت قبل ملايين السنين . غير أنه نتيجة ملاحظة مايحدث في العالم والكَوْن من ظواهر طبيعية ، حاول بعض العلماء التَّعَرُّف على تاريخ الأرض . وقد توصَّلوا إلى أنه قبل حوالى خمسة آلاف مليون سنة ، كان يوجد محل الشمس والكواكب الحالية ، سحابة ضخمة من الغاز والغبار الكَوْنى ، كانت تدور حول نفسها على شكل زوبعة أو إعصار . وهذه السَّحابة الكَوْنيَّة تُعتبر أصل كل العناصر فى النظام الشمسى حاليًّا . فقد تَكَثَّف الغاز والغبار فى بعض الأماكن على شكل كرة ، أصبحت بدورها تدور حول نفسها . وكان مركزها أو النَّواةُ الكُبرى فيها ، هى التى تطورت لتصبح شَمْسَنَا الحاليَّة . أما الأجسام الأخرى ، فقد تحوَّلت إلى الكواكب المعروفة ومنها الأرض والقمر . وكانت كل هذه العناصر فى البِدَايَةِ مُتَوَهِّجَةً ومُشْتَعِلَةً مثل الشمس ، لكن بعضها بدأ يبرد تدريجيًّا كالأرض .

عمر الصخور : إن الأرض التى تكوَّنت من كُتَلِ الغاز المُشتعل ومن الغبار الكَوْنى ، بدأت تبرد وتتحول إلى كوكب له قشرة صلبة . وعند دراسة أقدم الصخور على وجه الأرض بواسطة آلات القياس الإشْعَاعِيَّة ، تأكَّد العلماء أن القشرة الأرضية بدأت فى اتخاذ شكلها قبل ثلاثة آلاف مليون سنة .

بحر من الحُمَم : فى ذلك العَهْد ، كان سطحُ الأرض عبارة عن مُحيط شاسع من الحُمَم المُتَوَهِّجة ، تتساقط عليه النَّيازِك والعناصر الكونيّة الأخرى بغير انقطاع .



القشرة الأولى : استغرقت المادة المُلْتَهِبَةُ على سطح الأرض عِدَّة ملايين من السنين قبل أن تبرد وتتصلَّب ، لتتكوَّن منها الصخور الأولى التى غَطَّت سطح الكرة الأرضية ، ومنها تكوَّنت القشرة الأرضية الأولى . لكنها كانت قشرة غير مستقرة ، لأنها كانت تتعرض باستمرار لانفجارات ناريّة وغازيّة .





التَّجَعُّد : عندما بدأت الأرض تبرد ، بدأ حجمها ينكَمِشُ مثل تفاحة تذبل ، فبدأت قشرتها تتجعَّد وتَلْتَوِى . وهذه التَّجَعُّدَاتُ والإلتواءات التى أصابت القشرة الصلبة ، هى التى تكوَّنت منها الجبال الأولى على سطح الأرض .



السماء المَشْحُونَةُ : كانت الأرض المتوهِّجة ترسل مَقْذُوفَاتٍ ضخمة من بخار الماء ، تتكون منها كتل كبيرة من السحاب تغطى وجه السماء وتجعله داكنًا . وعندما تتحول هذه السحب إلى أمطار غزيرة ، كانت المياه المتساقطة على الأرض تَتَبَخَّرُ بسرعة ، لتعود من جديد إلى السماء . وهكذا فإن الأرض المُحْتَرِقَةَ لم يكن بها عندئذ أى شكل من أشكال الحياة ، حتى ولو كانت قطرة ماء .



المَطر الغزير : ثم جاء الوقت الذى بردت فيه الصخور الأرضية ، وأصبحت لا تُبَخِّرُ مياهَ الأمطار التى تجمعَّت على سطح الأرض . وقد ظل المطر الغزير يهطل على الأرض مدة قرون وقرون ، لأن السماء كانت تتخلَّصُ ممَّا اختزنته من بخار تَجَمَّعَ بها طوال ملايين السنين . وكان نتيجة ذلك فيضان عظيم ، تحوّل إلى جداول ثم أنهار فبحيرات وبحار ومحيطات .



الكائنات الحية الأولى

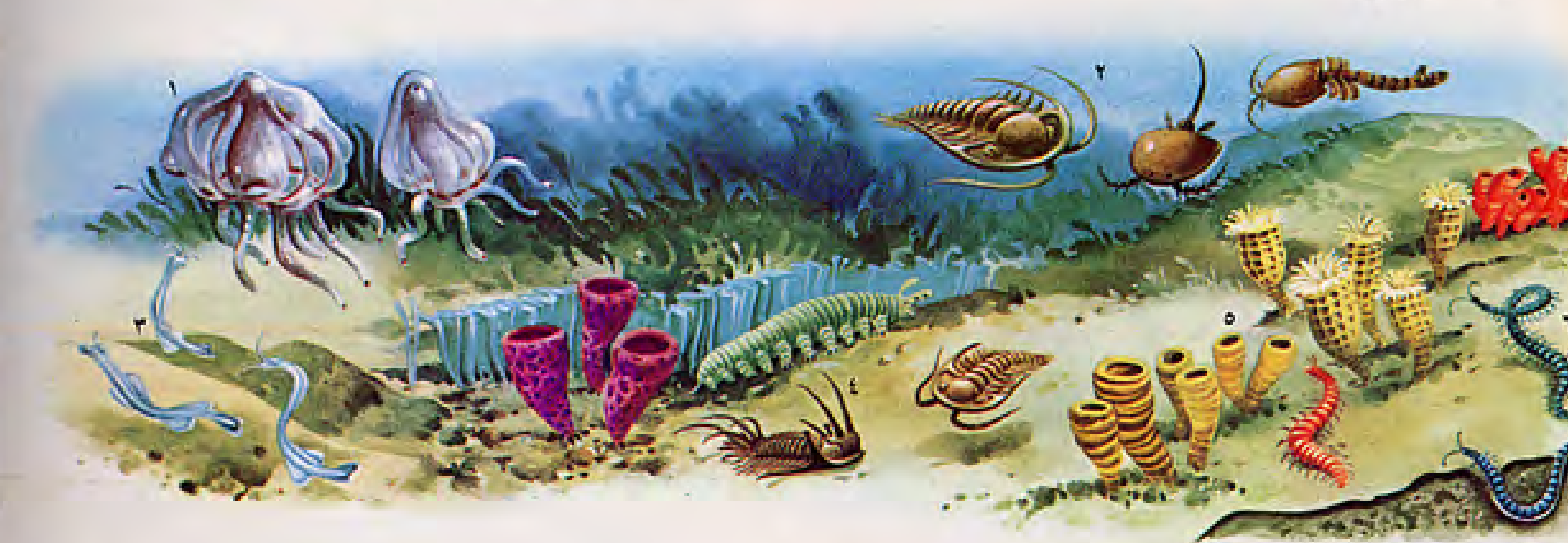
الصَدفة : أحيانًا نجد فى بعض الصخور أثر صَدَفَة أو مَحارة متحجّرة ، وهذا معناه أن المكان الذى وجدناها فيه كان منذ زمن بعيد مَغْمُورًا بمياه البحر . وبالفعل فالصخور التى تَكَوّنت فى أعماق البحار فى بداية الحياة ، تحتوى كلها على آثار الحيوانات والنباتات القديمة التى انقرض أغلبها اليوم . ويهتم علماء الحيوان بالطبقات الصخرية المحتوية على الحفريات المتحجرة ، لأنها تجعلهم يعرفون كيف كانت حياة الكائنات الحية الأولى فى عصور ماقبل التاريخ .





اسفنج ومرجان : كانت أُولى الكائنَات الحَيَّة تعيش أثناء العصور الأُولَى للحياة فى أعماق البحار . ولم يكن لها رأس أو أرجل أو أيدى . لقد كانت عبارة عن أجسام صغيرة هُلَامِيَّة تَسْبَحُ فى الماء . وسرعان ما بدأت خلاياها تَتكاثر لتتشكل منها كائنات حيَّة أجسامها أكبر حجمًا وأكثر تعقيدًا . وبعد ملايين السنين ، ظهرت حيوانات صغيرة تعيش مُتَجَمِّعَةً على شكل اسْفِنْجِيَّات . ومنذ ذلك العهد ، مرّت آلاف الملايين من السنين ، لكن الإسفنجيّات بقيت على ماكانت عليه فى بداية وجودها . وظهرت فيما بعد أنواع المرجان التى تعتبر كذلك من أقدم الكائنات الحية .

١ – مدوس
٢ – ثلاثية الفصوص
٣ – غريضات
٤ – ظفريّات
٥ – اسفنجيّات
٦ – خلقيّات
٧ – أشباه الزنبق
٨ – مرجان
٩ – نوتيليّات
١٠ – اسفنجيّات
١١ – نجوم البحر وذوات صمامين
١٢ – عقارب البحر
١٣ – نقــاب



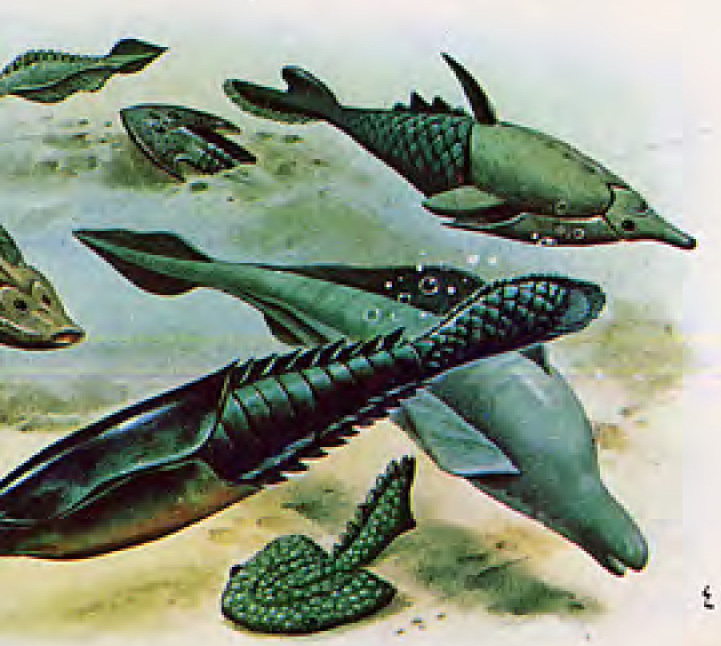


أجسام رخوة : فيما بعد ظهرت أولى الحيوانات ذات الجسم الرَّخْو ، المُغطَّى بِقَوْقَعَةٍ صلبة تحميها من الأخطار . وكان لبعضها قوقعة على شكل مخروط وبألوان زاهية ، يبلغ طولها فى بعض الأحيان أربعة أمتار .

القواقع اللُّوْلَبِيَّةُ : خلال آلاف السنين ، بدأت تظهر أنواع الأخطبوط (النوتيليات) ذات القوقعة اللّوْلَبِيَّةِ ، التى يحملها الحيوانُ فوق ظهره . ولهذا السبب كان الباحثون يعثرون فى الصخور على حفريات لها شكل حَلَزُوني . وتُعرف هذه الحيوانات باسم « أَمونيات العهد الثانى » ، وكانت توجد بأعداد هائلة وسط البحار .

فى قاع البحر : الرسم أعلاه يبيِّن شكل قاع البحر منذ أربعة ملايين سنة . لقد ظهرت عندئذ أنواع متعدِّدة ومتنوعة من الحياة الحيوانية البدائية والطَّحالب . أما فوق اليَابِسَةِ ، فلم يظهر أى نبات فى ذلك العهد .

الأسماك الأولى : فى ذلك العهد ، ظهرت أولى الأسماك التى لها عمود فقرى . وكانت مختلفة تمام الإختلاف عن الأسماك الحالية ، إذ كان لها فَمٌ صَلْبٌ مفتوح دائمًا تبحث به فى الوَحَلِ عن الغذاء .





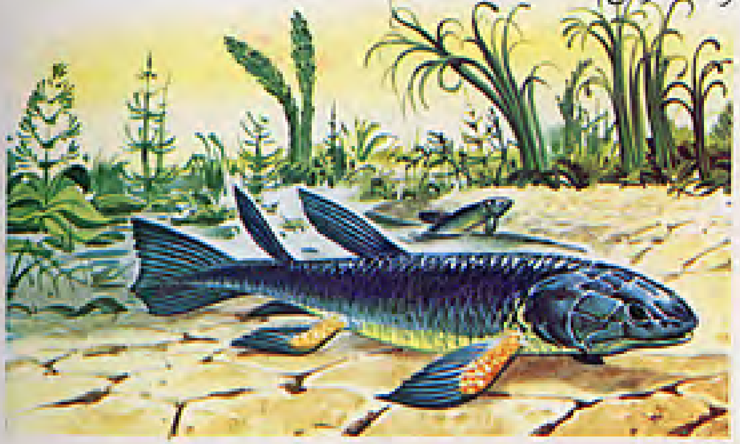
الحيوانات خارج الماء

الضفادع : كثيرًا ما نتساءل عن طبيعة الضّفادع ، هل هى حيوانات بريّة أم مائيّة ؟ إنها بريّة ومائيّة فى نفس الوقت ، لذلك توضع ضمن الحيوانات البَرْمَائِيّة ، أى أنها تتكيف مع الحياة على البر والحياة فى الماء . إنها تقضى الفترة الأولى من حياتها فى الماء ، حيث تتنفس بواسطة الخياشيم مثل الأسماك ، ثم تعيش بعد ذلك على البر حيث تستنشق الهواء الطبيعى . والحيوانات البرمائية تنحدر من الأصناف الأولى التى تعلمت أن تعيش خارج الماء . وفى بداية الحياة ، كانت جميع الحيوانات تعيش وسط البحار ، ولم يكن فى قدرة أى نوع منها أن يبقى فوق الأرض اليابسة ، لأن هذه الحيوانات لم يكن لها عندئذ رئتان تساعدها على تنفس أكسجين الهواء ، لذلك كانت تموت اختناقًا بمجرد خروجها من الماء . غير أن الأمور تغيرت فيما بعد ، وتعلمت بعض الأنواع كيف تتنفس خارج الماء وفى الهواء الطلق . ومن هذه الأصناف أولى البرمائيات ، التى تنتمى إليها الضفادع .

البرمائيات : منذ ذلك العهد ، تطورت أنواع الحيوانات البَرْمَائِيّة وتكاثرت أعدادها وانتشرت على الأرض . لكن هذه البَرْمَائِيّات لم تكن تبتعد كثيرًا عن مكان الماء ، لأنها تحتاج إليه لوضع بيضها فيه ، وهو وسيلتها الوحيدة للتوالد والتكاثر .



أسماك تمشى : فيما بعد ، بدأت الأرض تمتلئ بالحيوانات الخارجة من الماء ومن بينها بعض أنواع الأسماك التى تعلمت كيف تتنفس خارج الماء فى المدة القصيرة التى تقضيها على اليابسة ، خاصة عندما يجف المستنقع الذى تعيش فيه ، وتضطر للزحف نحو مستنقع أو بِرْكَةٍ أخرى قبل أن تختنق . وخلال هذه الفترة ، يحاول السمك أن يعيش فى الهواء الطلق . وكان بذلك أول نوع من البرمائيات التى ظهرت على وجه الأرض .





١ - إربيوبس
٢ - مستطيل الرأس
٣ - إكصور
٤ - ضفدع له ذنب
٥ - ديناصور يأكل العشب



موسشوبس

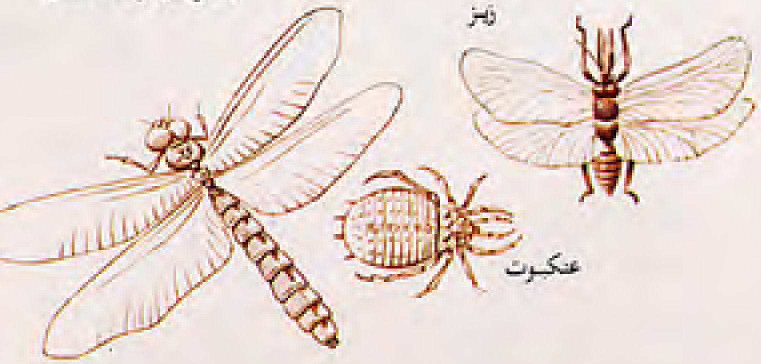
الزواحف الأولى : عندما استغنت البرمائيات الأولى عن المياه ، واستطاعت وضع بيضها على اليابسة ، حيث تولد صغارها وتكبر ، تحولت إلى زواحف تزحف على الأرض بعيدًا عن الماء . وهكذا انتشرت على وجه الأرض الزواحف المُنْحَدِرة من البرمائيات القديمة .

الأسماك : فى ذلك العهد ، كانت الأسماك قد تطورت وتغيرت أشكالها . فقد انقرضت الأنواع التى كانت لها قوقعة صلبة وضخمة ، وأصبحت أغلب الأسماك تشبه تقريبًا الأنواع التى مازالت موجودة حتى الآن .



من أعلى إلى أسفل
شائكة الزعانف
رديئة
مزدوجة الجناح
الزاحفة
مجنحة الشفاه

الحشرات : شهدت الغابات البُدَائِيّة الأولى انتشار عدد كبير من الحشرات المُجَنَّحَة التى تنحدر من عقارب البحر وغيرها من الحيوانات البحرية الصغيرة . فقد ظهرت لهذه الأنواع أجنحة وبدأت تطير بها وسط الغابة . ومن هذه الحشرات « اليَعْسُوب » . وكانت بعض الأنواع كبيرة الحجم ، ولها أجنحة يصل طولها أحيانًا إلى خمسين سنتيمتر .





حفرية لإحدى الزواحف

على الصخور : بفضل الحفريات والمُتَحَجِّرَات التى تم العثور عليها فى الصخور ، يمكن معرفة كيفية ظهور الحيوانات الأولى التى تمكنت من العيش خارج الماء .

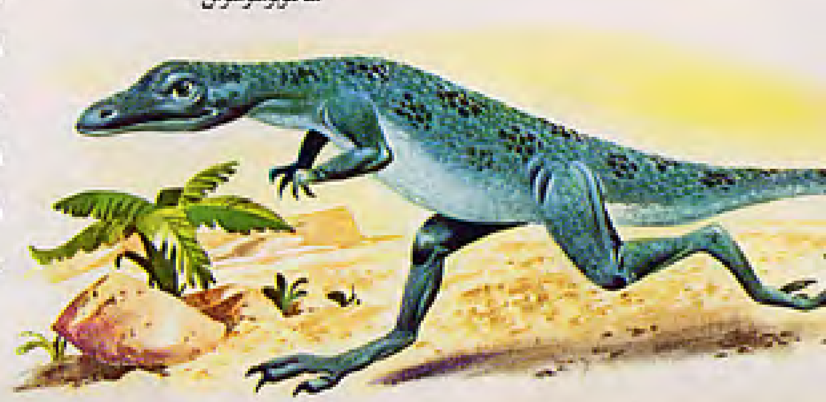
عهد الزواحف العملاقة



وحوش البحر : إن قصص المغامرات حافلة بالكثير من الحكايات والملاحم والأساطير التى تدور حول كائنات البحر المتوحشة ، التى تفاجىء البحارة وتفتك بهم أحيانًا . وهى توصف غالبًا بأحجامها الضخمة الخيالية ، وبمظهرها المُنَفِّرِ المُرْعِبِ . لكنها تشبه دائمًا الزواحف العِملاقة مثل الثعابين المتعددة الرءوس ، والتِّنِّين الذى تخرج النار من فمه ، وغيرها من الحيوانات التى نشاهدها أحيانًا على شاشة السينما . وقد نسمع عن بواخر أو قوارب أغرقتها مثل هذه الحيوانات الضخمة ، كما أن بعض البحارة يزعمون أحيانًا أنهم شاهدوا هذه الوحوش البحرية . وقد يكون ذلك من قبيل الخيال المبالغ فيه ، لكن العلماء يؤكدون أنه يمكن أن توجد بعض الأنواع النَّادرة المُتَبَقِّيَة من أقدم الدِّيناصُورَات المُنْقرضة . فقبل ملايين السنين ، كانت الأرض مُمْتَلِئَةً فعلًا بالزواحف العملاقة ، التى تنوَّعت من حيث أحجامها وأشكالها . ومن الصعب جدًّا أن نتخيلها على حقيقتها ، رغم محاولات العلماء لإعادة تَصَوُّرِها من خلال دراسة الآثار المتحجرة . ولا أحد يدرى بالضبط سر انقراضها من على وجه الأرض .

الدِّيناصورات : كانت أضخم الزواحف منذ ملايين السنين ، هى الديناصورات ، وكانت أجسام بعضها ضخمة جدًّا بحيث لم تكن تستطيع الوقوف على قوائمها ، لذلك اضطرت للعيش بصفة دائمة على الشواطىء ، لتكون قريبة من الماء ، حتى تسبح فيه وتتمكن من التنقل .





على قائمتين : كانت أولى الحيوانات التى عاشت على اليابسة وانتشرت فوقها ، هى البَرْمَائِيَّات ، التى تعلَّمت كيف تستغنى عن الماء وتعيش على اليابسة . وبعد عدة ملايين من السنين ، كانت بعض الزواحف الصغيرة التى تشبه السَّحالى الحالية تجرى مسرعة على قائمتيها الخلفيَّتين ، وكانت تستعمل قائمتيها الأماميتين لإمساك الطعام وحمله إلى فمها .



التروس : كثيرًا ما كانت المعارك الضَّارِيَةُ تقوم بين الدِّيناصورات ، وفيها تهاجم آكِلَةُ اللَّحْمِ الأنواعَ آكِلَةَ العُشب ، لتفتك بها وتفترسها . وكانت هناك دِينَاصُورات ذات تُروس صلبة ، تجعلها تقاوم أعداءها بل وتنتصر عليهم فى كثير من الأحيان . وترى أعلاه بعض نماذج من ذات التروس .

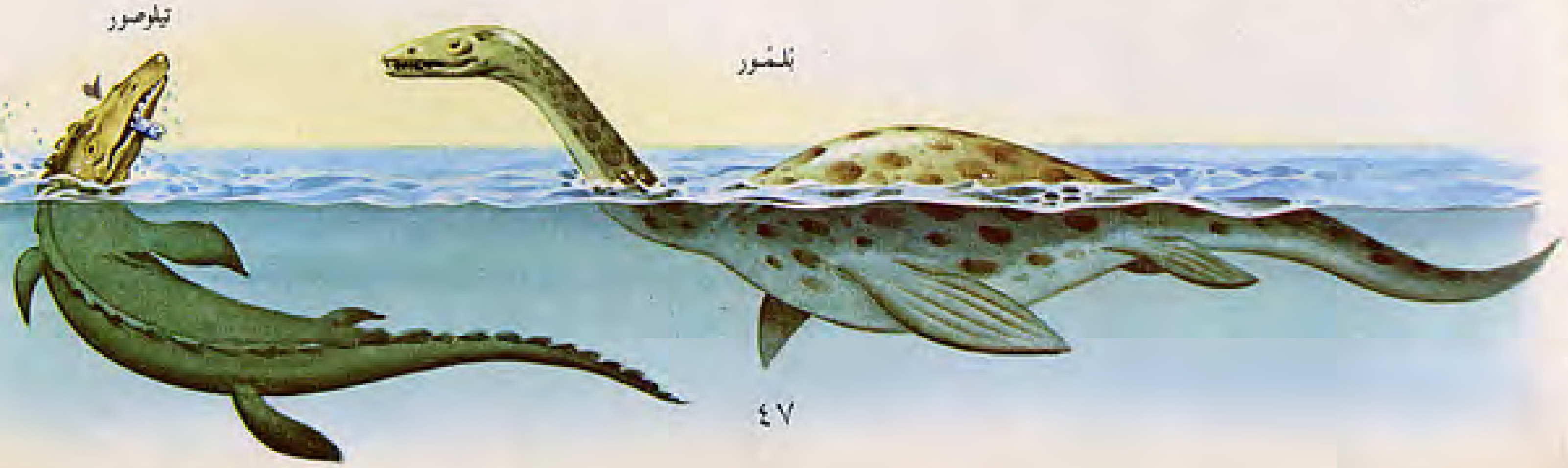
العمالقة : فى الرسم أسفله يظهر « البُرنْتُوصُور » ، وهو من أكبر الديناصورات العملاقة . وكان طوله عشرين مترا ، وعندما يمشى تهتز الأرض تحت ثقل قوائمه الهائلة وجسمه الثقيل .





الأقزام : لم تكن جميع الديناصورات عملاقة ، بل كانت أغلبية الأنواع المنتشرة على الأرض ذات أحجام متوسطة وصغيرة ، تشبه السَّحالى والتماسيح . وفى تلك الأزمان القديمة ، كان يعيش على الأرض أكثر من خمسة آلاف نوع من الزواحف ، وكانت نسبة ضئيلة منها لها أحجام ضخمة .

الصيادون : كانت هناك أصناف أخرى من الديناصورات لا تعيش إلا وسط البحار ، وتتغذى بالأسماك التى تصطادها .



الطيور الأولى

الطيور المفترسة : عندما نسمع كلمة الوحوش المفترسة ، لا نفكر إلا فى الأسد والذئب والنَّمر وبعض وحوش الغابة ، التى تَنْقَضُّ على فريستها وتفتك بها ، سواء كانت من الحيوانات أو الطيور أو الإنسان . إلَّا أن هناك طيورًا متوحشة ومفترسة ، عاشت على وجه الأرض قبل ملايين السنين ، وكانت أحجامها عملاقة ، كما كانت أخطر من النسور المعروفة حاليًّا . وقد ظل بعضها موجودًا إلى ثلاثمائة سنة مضت . وقد تحدث عنها عدد من كتب الرحلات ، منها طائر « الدّودو » الذى انقرض منذ القرن الثامن عشر ، إذ قضى عليه الإنسان . وهناك طيور أخرى لم يتأكد أحد من وجودها ، وتَحَدَّث عنها كتاب « ألف ليلة وليلة » ، ومنها طائر « الرُّخ » .



العملاق : كان أضخم الزواحف الطائرة ذات الأجنحة هو طائر « البِتْرانُدون » . وكانت المسافة من طرف أحد جناحيه إلى الطرف الآخر سبعة أمتار ، ويزن اثنى عشر كيلوجرامًا ، ويطير بمهارة ، ويمكنه البقاء فوق سطح الماء أيامًا متوالية ، يصطاد خلالها الأسماك التى يُفَضِّلُ الإنْقِضَاضَ عليها بمنقاره الحاد .





الريش : فيما بعد ، بدأ الريش يظهر لبعض الزواحف ، مع احتفاظها بشكل رأس الديناصور . وهذه الطيور تُعتبر الأجداد الأولى للطيور الحالية ، التى نشاهدها فى الحدائق ، وفى الجو من حولنا ، ونربّى بعض أنواعها .



الديناصورات ذات الأجنحة : لم تكن الطيور هى الكائنات الأولى التى تعلمت التحليق فى الجو ، بل سبقتها إلى ذلك صغار الديناصورات ، التى ظهرت لها أجنحة امتدت من السيقان إلى الجسم ، على شكل غشاء جلدى يشبه أجنحة الخفّاش . وكانت هذه الديناصورات الطائرة تستطيع الإرتفاع فى الجو للتنقل إلى مسافات بعيدة . وكانت أجنحتها رقيقة تتمزق نتيجة أى اصطدام بالأرض أو الصخور .

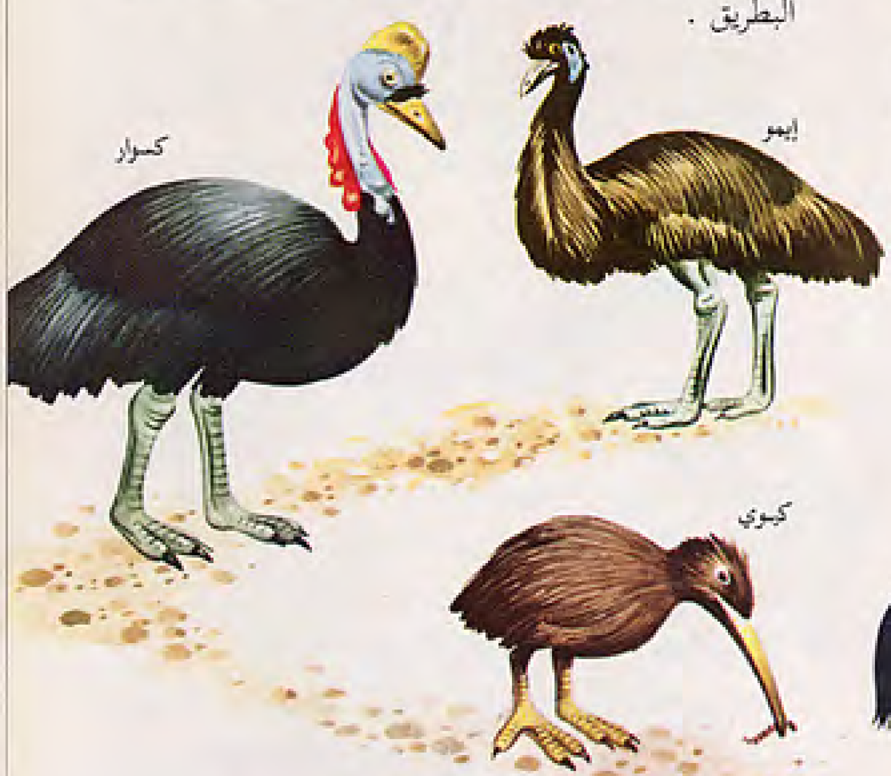


مقارنة : إذا قلنا بأن الطيور الحالية تنحدر من الديناصورات القديمة ، يمكننا مقارنة دجاجة مجردة من الريش مع شكل ديناصور ، فيتضح لنا أن الأمر ممكن جدًّا . ومثل هذه المقارنات يلجأ إليها العلماء ، لدراسة تاريخ تسلسل أشكال الأجناس الحيوانية منذ العصور القديمة إلى الآن .



على قائمتين : بعد انقراض الزواحف المُجَنَّحَة ، لم يبقَ على وجه الأرض غير الطيور الحقيقية باختلاف أنواعها وأشكالها . وقد تطورت أحجام بعض الأصناف وتضَخَّمت ولم تعد قادرة على الطيران ، فأصبحت تمشى على قائمتين وتطارد فريستها جريا . وكانت هذه الطيور متوحشة مفترسة . وقد وصل ارتفاع قامتها أحيانًا إلى ثلاثة أو أربعة أمتار . وقد انقرضت منذ بضعة قرون .

السبَّاحة : كانت بعض الأنواع غير قادرة على الطيران ، فتعلَّمت كيف تَسْبَحُ فى مياه البحار والمُسْتَنْقَعَات لِتَصْطَاد الأسماك . وكانت أحجامها ضخمة . ومن المحتمل أن تكون تلك الأنواع هى التى انحدرت منها طيور البطريق .





غرائب الطيور الحالية : فى بعض المناطق ، خاصة استراليا ، مازالت توجد بعض الطيور ذات الأشكال الغريبة وغير القادرة على الطيران . ومنها على وجه الخصوص الإيمو والكسوار والكيوى .

الثدييَّات

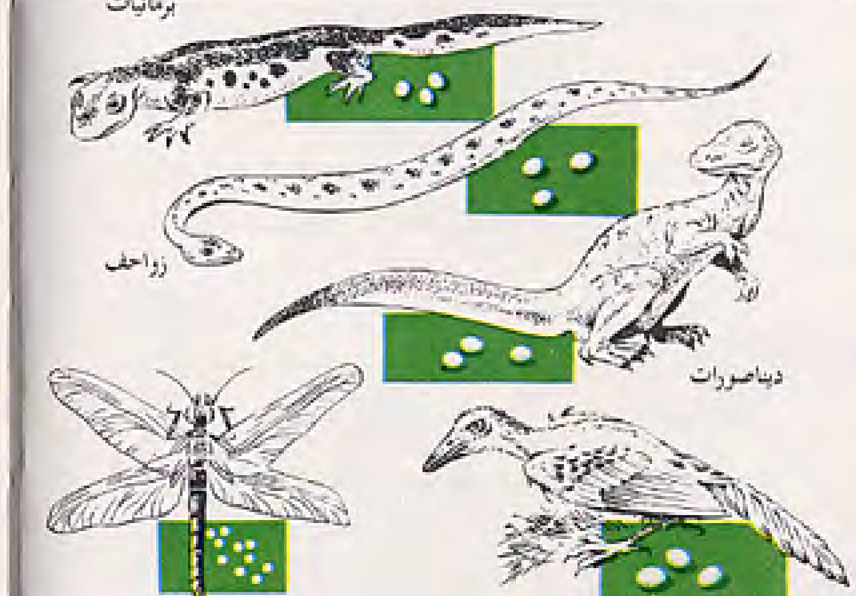


المُهْر : هذا المُهْرُ الصغير ، مُنهمك فى الرضاعة من أمه الفرس ، بعد أن قضى ساعات طويلة يجرى بين الحقول . وهذا المنظر البديع يعطينا فكرة عن الحنان والعطف والرعاية التى تحيط بها الثَّدْيِيَّاتُ صغارها ، وعن مدى ارتباط المولود الصغير بأمه إلى أن يكبر ويقوى ويتمكن من الاعتماد على نفسه . والثَّدييات هى التى تلد وتُرضع صغارها فى المرحلة الأولى من عمرها ، لهذا يُعتبر الإنسان من أسرة الثدييات العليا . أما الطيور والزواحف فإنها تبيض ، ويخرج صغارها من البيض الذى تضعه وتَحْضُنُهُ فترة معينة قبل أن يفقس . وهذه الطيور والزواحف تتمكن من المشى والاعتماد على نفسها بمجرد خروجها من البيضة . وقديمًا كانت الحيوانات والطيور التى تبيض لا تهتم برعاية بيضها ، بل تتخلى عنه بمجرد وضعه ، وتنشغل بالبحث عن طعامها . لذلك يموت عدد كبير من صغارها بمجرد خروجه إلى الحياة ، ولا يتمكن من العيش طويلا إلا الصغار قوية الجسم القادرة على مواجهة قسوة الطبيعة ومخاطر الحياة . وعندما ظهرت الثدييات إلى الوجود ، تغير نظام حياة الحيوانات ، وأصبحت معظم أنواعها ترعى صغارها وتُرضعها وتوفر لها الطعام ، إلى أن يشتد عودها ، وتصبح قادرة على تحمل مشقة الحياة بعيدًا عن حضن الأُم .



أسماك

البيض : ترى إلى أسفل بعض أنواع الحيوانات التى ظهرت على وجه الأرض قبل الثدييات بكثير . إنها تتكاثر بوضع عدد كبير من البيض فى الماء أو فى العُش . ووضع البيض هو أقدم وسيلة للتكاثر ، لكنه ليس أفضل الوسائل بالمقارنة مع طريقة الثدييات فى التكاثر ، إذ تحمى صغارها وترعاها وتُدَرِّبها .



الضَّرع : فى آخر عصر الديناصورات ، ظهرت الحيوانات الأولى التى تَلِدُ صغارها وترضعها الحليب الموجود فى ضرعها أو ثديها ، إلى أن تقوى على المشى ، والاعتماد على نفسها فى البحث عن الطعام . وكانت هذه الثدييات الأُولى تشبه فى شكلها الفئران الحالية ، وتمتاز عن باقى حيوانات الأرض عندئذ بذكائها وخفة حركتها .



أولى الثدييّات (مورْغانوكودو)





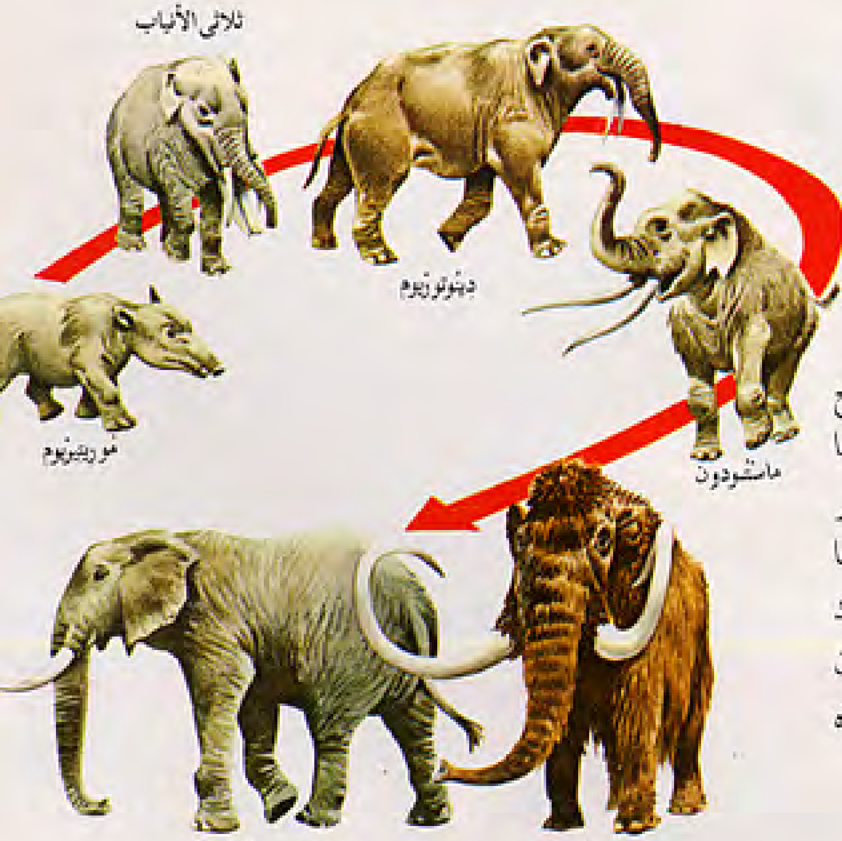
نهاية الديناصورات : بعد انتشار الثَّدْيِيَّاتِ على وجه الأرض ، بدأ عدد الديناصورات يقل إلى أن انْقرضت بصفة نهائية . ويعتقد بعض العلماء أن ذلك يرجع إلى هجوم الفئران الأُولى على بيض الديناصورات فى مخابئها ، وافتراسه قبل أن يفقس . فقد كانت الديناصورات تضع بيضها على الأرض ولا تهتم به بعد ذلك ، مما جعله فى متناول الفئران التى تلتهمه ، وبذلك قَلّت أعداد الزواحف إلى أن انقرضت تمامًا من الأرض .

وحوش صغيرة : كان من بين الثدييات الأُولى بعض الأنواع الشرسة الخطيرة رغم صغر حجمها . وكانت خفيفة الحركة قوية المخالب والأنياب . وترى فوق نماذج منها .

الأجداد : ظهرت أجداد الثدييات الحالية على وجه الأرض بعد انقراض الديناصورات مباشرة ، وذلك منذ خمسين مليون سنة . وفى الرسم (تحت) مراحل تطور الفيل الحالى من الأنواع البُدائيَّة ، التى يمكن اعتبارها أجداده الأوائل .

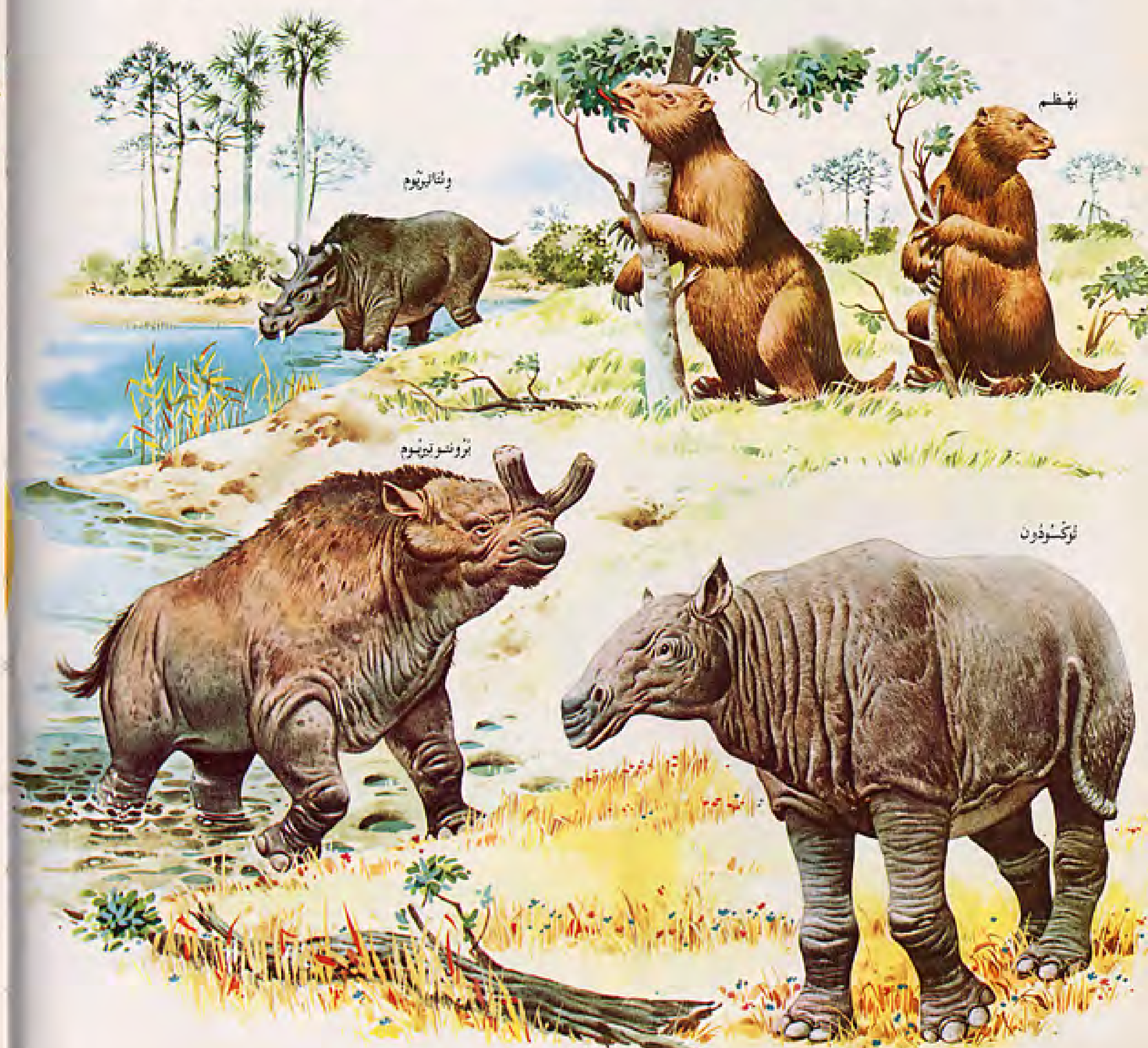


الصراع من أجل البقاء : عندما تكاثرت الثدييات ، أصبح الصراع حادًا فيما بينها من أجل البقاء . وكان الانتصار دائمًا للأنواع خفيفة الحركة قوية الجسم ، أو التى كانت أكثر شَرَاسَةً من غيرها . وبعض الوحوش المفترسة التى نعرفها الآن تنحدر من هذه الثدييات التى استطاعت البقاء . وهناك أنواع أخرى من الثدييات تَغَيَّر شكلها ، حتى تستطيع أن تَتَكَيَّفَ مع البيئة المتغيِّرة عَبْرَ العصور . وفى الرسم أعلاه ثدييان يُعرفان بالبانتولامبدا والباريلامبدا .



قبل مليون سنة

العمالقة الجدد : نرى فى الرسم بعض أنواع الحيوانات التى عاشت على وجه الأرض منذ مليون سنة ، أى خلال الفترة التى شهدت ظهور الإنسان الأول . فى ذلك الوقت ، كانت الديناصورات قد انقرضت نهائيًا ، وتطورت أحجام الثدييات تطورًا كبيرًا ، فأصبحت لها أجسام ضخمة جدًّا . وكانت أغلب تلك الحيوانات العملاقة تأكل العُشْبَ ، كسلانة وبطيئة الحركة بسبب ثقل وزنها ، فى حين كانت الحيوانات آكلة اللحوم صغيرة الحجم خفيفة الحركة ، لكنها لم تكن تقوى على التعرض لتلك الحيوانات العملاقة المُمْتَلِئة لحمًا وشحمًا ، بل كانت تصطاد حيوانات وطيور أضعف منها . وعندما ظهرت جوارح الطير ، والوحوش آكلة اللحوم ذات القوة والشراسة ، أصبحت الحيوانات الضخمة آكلة العشب فى خطر ، أدى بها جميعها إلى الإنقراض ، لأن الحيوانات المفترسة كانت تجد فيها صيدًا ثمينًا سهل المنال .





فى الصحارى : فى ذلك الزمن ، كان مناخ الأرض يختلف عما نراه حاليًا . فالصحارى مثلًا كانت عبارة عن سهول شاسعة مكسوة بالعشب الأخضر ، وكانت تَرْعَى فيها حيوانات يمكن اعتبارها أجداد الجمل والحصان والغزال .





الإنقراض : كانت الفهود والنمور وغيرها من الوحوش الشرسة آكلة اللحوم ، قد انتشرت فى السهول والغابات ، وبدأت تهاجم الحيوانات آكلة العشب ثقيلة الوزن بطيئة الحركة ، وقضت عليها خلال قرون قليلة ، فانقرضت بصفة نهائية .

آخر العمالقة : بقيت بعض العمالقة من العهد السابق تعيش فى بعض المناطق التى يناسبها مناخها . وقد شهدت أمريكا آخر أنواع الكليبْتُودون ، التى كان لها غطاء ضخم وصلب على شكل قبة يبلغ علوها مترًا ونصف المتر ، كما كان لها ذنب من حلقات عظمية .

القردة : بينما كان الصراع قائمًا بين الوحوش والحيوانات الأخرى فى السهول والبرارى ، كانت الغابات تشهد ميلاد وتطور أنواع القردة باختلاف أشكالها وأحجامها . ويرى بعض العلماء أن ذلك الوقت هو الذى ظهر فيه الإنسان البدائى . وبعد قرون من ذلك العهد ، وجدنا الإنسان يسود على الأرض ، ويسمو فوق سائر الكائنات ، بفضل ما أعطاه الله له من ذكاء وعقل يميزه عن مخلوقات الله الأخرى .

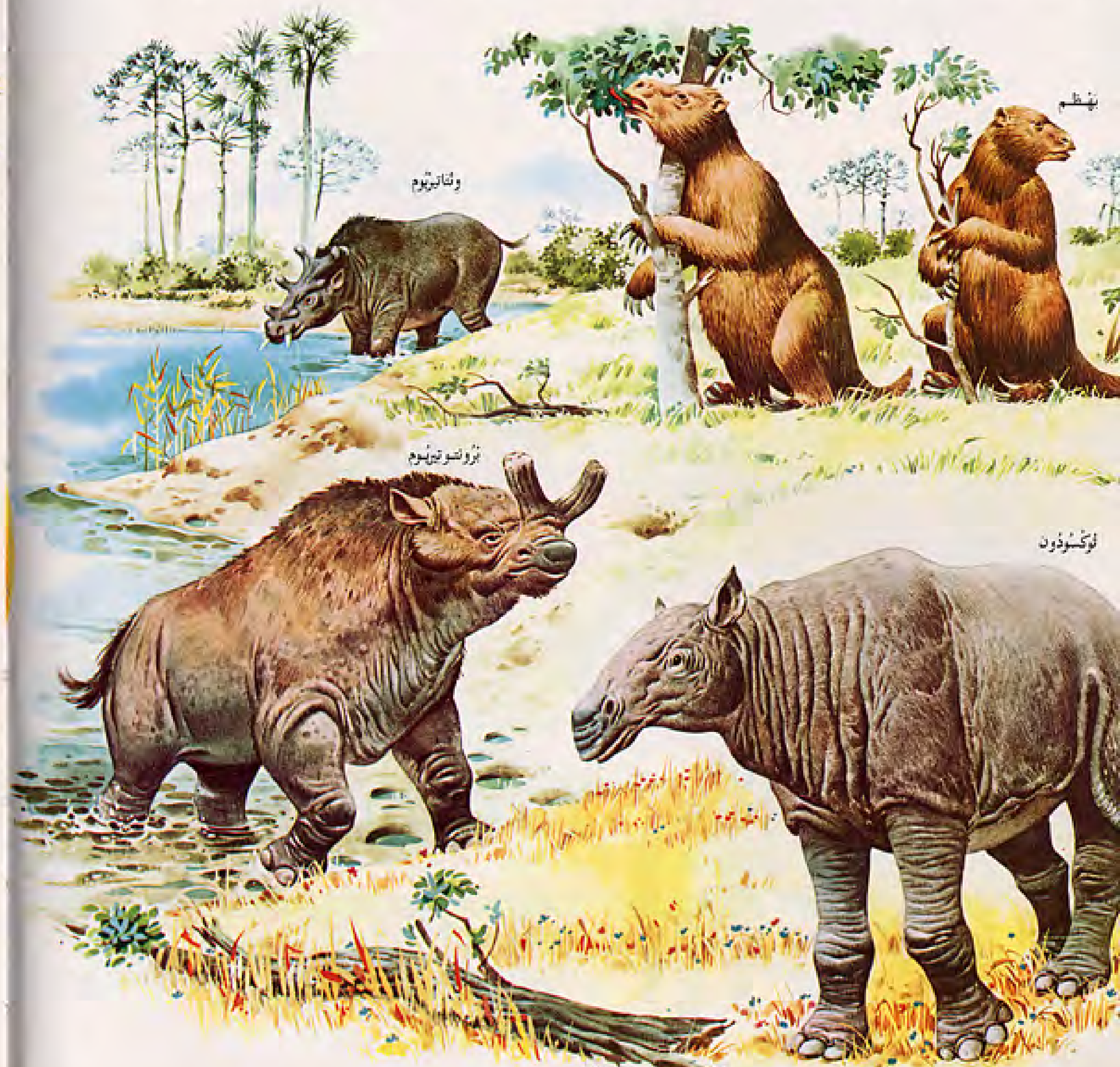


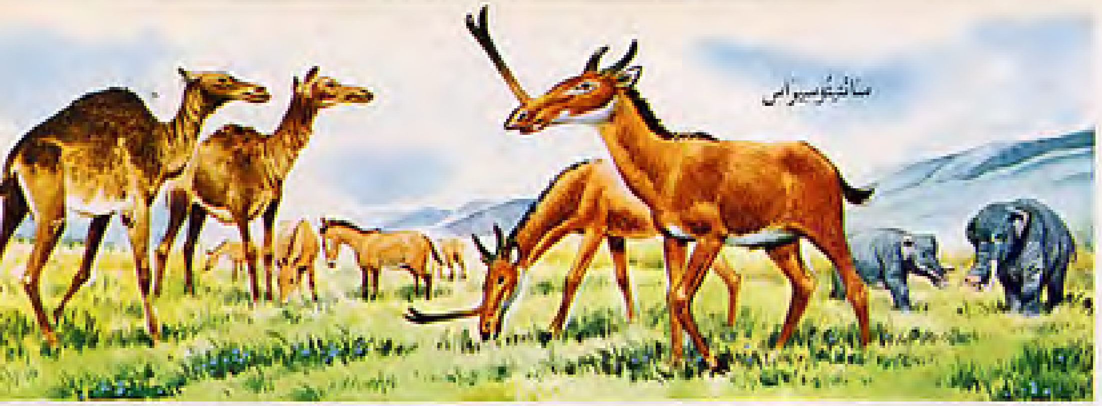


الأنياب الحادة : خلال ذلك العهد ، تطورت كذلك أنواع الوحوش آكلة اللحم ذات الأجسام الضخمة ، مثل النمر ذو الأنياب الحادة والطبع الشَّرِس . وكانت هذه الأنياب على شكل سيوف طويلة ومُنْحَنِيَة .

قبل مليون سنة

العمالقة الجدد : نرى فى الرسم بعض أنواع الحيوانات التى عاشت على وجه الأرض منذ مليون سنة ، أى خلال الفترة التى شهدت ظهور الإنسان الأول . فى ذلك الوقت ، كانت الديناصورات قد انقرضت نهائيًا ، وتطورت أحجام الثدييات تطورًا كبيرًا ، فأصبحت لها أجسام ضخمة جدًا . وكانت أغلب تلك الحيوانات العملاقة تأكل العُشْبَ ، كسلانة وبطيئة الحركة بسبب ثقل وزنها ، فى حين كانت الحيوانات آكلة اللحوم صغيرة الحجم خفيفة الحركة ، لكنها لم تكن تقوى على التعرض لتلك الحيوانات العملاقة المُمْتَلِئَةِ لحمًا وشحمًا ، بل كانت تصطاد حيوانات وطيور أضعف منها . وعندما ظهرت جوارح الطير ، والوحوش آكلة اللحوم ذات القوة والشراسة ، أصبحت الحيوانات الضخمة آكلة العشب فى خطر ، أدى بها جميعها إلى الإنقراض ، لأن الحيوانات المفترسة كانت تجد فيها صيدًا ثمينًا سهل المنال .





فى الصحارى : فى ذلك الزمن ، كان مناخ الأرض يختلف عما نراه حاليًا . فالصحارى مثلًا كانت عبارة عن سهول شاسعة مكسوة بالعشب الأخضر ، وكانت تَرْعَى فيها حيوانات يمكن اعتبارها أجداد الجمل والحصان والغزال .





الإنقراض : كانت الفهود والنمور وغيرها من الوحوش الشرسة آكلة اللحوم ، قد انتشرت فى السهول والغابات ، وبدأت تهاجم الحيوانات آكلة العشب ثقيلة الوزن بطيئة الحركة ، وقضت عليها خلال قرون قليلة ، فانقرضت بصفة نهائية .

آخر العمالقة : بقيت بعض العمالقة من العهد السابق تعيش فى بعض المناطق التى يناسبها مناخها . وقد شهدت أمريكا آخر أنواع الكليبْتودون ، التى كان لها غطاء ضخم وصلب على شكل قبة يبلغ علوها مترًا ونصف المتر ، كما كان لها ذنب من حلقات عظمية .

القردة : بينما كان الصراع قائمًا بين الوحوش والحيوانات الأخرى فى السهول والبرارى ، كانت الغابات تشهد ميلاد وتطور أنواع القردة باختلاف أشكالها وأحجامها . ويرى بعض العلماء أن ذلك الوقت هو الذى ظهر فيه الإنسان البدائى . وبعد قرون من ذلك العهد ، وجدنا الإنسان يسود على الأرض ، ويسمو فوق سائر الكائنات ، بفضل ما أعطاه الله له من ذكاء وعقل يميزه عن مخلوقات الله الأخرى .





الأنياب الحادة : خلال ذلك العهد ، تطورت كذلك أنواع الوحوش آكلة اللحم ذات الأجسام الضخمة ، مثل النمر ذو الأنياب الحادة والطبع الشَّرِس . وكانت هذه الأنياب على شكل سيوف طويلة ومُنْحَنِيَة .

طريق الحرير

ماوراء الجبال والبحار : كل ما نعرفه من معلومات حول تاريخ الأرض ، لم يتم اكتشافه إلا حديثًا ، بفضل الدراسات الجيولوجية ، واكتشاف المُتَحَجِّراتِ وفحصها بطريقة علمية . ولم تتطور الدراسات حول سطح الأرض بطريقة جدّية إلا في السنوات الأخيرة . ومنذ ألف سنة ، كانت معرفة كل شعب تقتصر فقط على الحدود الجغرافية التي يعيش فيها ، ويجهل ما وراءها من أرض وشعوب . لقد كانت الجبال والبحار من أكبر الحواجز التي تفصل بين المناطق ، ولا يجرؤ إنسان على استكشاف ما وراءها . إلا أن بعض المغامرين الشجعان دفعتهم غريزة الفضول وحُبُ الاستطلاع إلى التَّرحَالِ والسياحة في بلاد غير بلادهم ، وكانوا يعودون من رحلاتهم بحكايات عجيبة عن البلدان التي مروا بها ، وعن طبائع وشكل سكانها وحيواناتها . وقد انتشرت ظاهرة الرحلات ، وبدأ أبطالها ينشرون مغامراتهم وما شاهدوه أثناء تجوالهم عبر البلاد . وبفضل هذه الاستكشافات والرحلات ، أمكن تدريجيًا وضع أولى الخرائط المتكاملة للعالم ، بمختلف بلاده ومحيطاته وبحاره وجزره ووديانه وبحيراته . ومن أولى الخرائط العربية ، خريطة الشّريف الإدريسي العالِم المشهور . ومن أعلام الاستكشافات والرحلات الغربية « ماركوبولو » . أما التاريخ العربي ، فيسجِّل رحلات ابن بطوطة الهامة .



الشرق الخيالي : ولد ماركوبولو في إحدى العائلات الغنية التي تعمل بالتجارة ، في مدينة البُنْدُقِيَّة الإيطاليّة ، التي سبق لبعض رجالها أن قاموا برحلة طويلة إلى بلاد الصين . وكانت الصّين في ذلك الوقت مركزًا تجاريًّا يذهب إليه التجار الفرس والعرب وغيرهم ، لما بها من بضائع ثمينة كالحرير والأحجار الكريمة . وقد انطلق ماركوبولو من البندقية سنة ١٢٧١ ، في رحلة لاستكشاف الشرق الذى سمع عنه الكثير من الحكايات الخيالية والمغامرات . وقد استمرت رحلته هذه أربعًا وعشرين سنة .

القافلة : سافر ماركوبولو لسنوات طويلة عبر أراض مجهولة ومحفوفة بالمخاطر من كل نوع . وقد تعرضت قافلته عدة مرات إلى هجوم قطاع الطرق المسلحين ، وقام مع رجاله بعدة مغامرات شيقة أثناء هذه الرحلة الطويلة .





إمبراطور الصين : وأخيرًا ، وبعد سفر طويل في طريق التجارة مع الصين ، والذى يُسمى « طريق الحرير » ، وبعد عبور سور الصين العظيم ، وصل ماركوبولو إلي بلاط إمبراطور الصين قوبلاى خان ، الذى استقبله استقبالًا حارًّا ، وأكرمه كثيرًا ، كما أذن له بزيارة الإمبراطورية الصينية ، والتّعرف على جميع مناطقها .



بلاد العجائب : تجوَّل ماركوبولو في أنحاء الصين ، يستكشف مناطقها ، ويتعرف على خصائصها الطبيعية والبشرية والإقتصادية . وقد اكتشف عجائب لم تكن أوربا تعرفها في ذلك الوقت ، منها أن الصينيين كانوا يستعملون النفط لإيقاد النار ، وأنهم يتداولون في أسواقهم الأوراق النَّقْدِيَّة ، وذلك قبل أن تعرف أوربا حتى صناعة الورق نفسه بقرون .



المناظر الطبيعية : انطلق هذا المُستكشف وكله فضول إلى المعرفة ، يتسلق الجبال ويقطع الصحارى ويُبْحِرُ على طول الشواطئ ويستمتع بالمناظر الطبيعية الخلابة التي تمتاز بها الصين ، كما يحرص على تسجيل كل التفاصيل بدقة .

القراصنة : خلال رحلة العودة ، اختار طريق البحر ، وشاهد القَرَاصِنَةَ وهم يقومون بعمليات الهجوم على السفن التجارية ويحاصرونها ، ويتوجهون بها نحو مَوَانِيهِمْ لِنَهْبِ حمولاتها .

يوميات الرحلة : عندما عاد ماركوبولو إلى بلاده ، قام بمساعده أحد أصدقائه ، بتدوين أخبار رحلاته ويوميات أسفاره في مُؤَلّف شهير ، ذكر فيه أحوال البلاد التي زارها . وكان للكتاب أثر كبير في تشجيع كثير من الناس على القيام برحلات استكشافية عبر بلاد العالم .



رحلة ابن بطوطة

كتاب « الرحلة » : من أشهر الكتب عن الرحلات فى القرن الرابع عشر الميلادى ، كتاب ابن بطوطة « الرحلة » ، الذى يحكى فيه أوصاف البلاد والأقطار التى زارها ، وأخلاق وطبائع أهلها . ويُعتبر هذا الكتاب من المراجع التاريخية والجغرافية العظيمة ، التى تَزْخَرُ بها المكتبة الإسلامية . لقد وُلِدَ المؤرخ والجغرافى المغربى « عبدالله محمد بن عبدالله » بطنجة سنة ١٣٠٤ م ، وتوفى بمدينة فاس سنة ١٣٧٧ م . وهو من أشهر الرّحّالة فى الإسلام ، حيث زار ووصف الجزيرة العربية وآسيا الصغرى وفارس وروسيا والهند والصين وإسبانيا والصحراء . ومما اشْتُهِر به بين الرَّحَّالَةِ العرب ، عبوره الصحراء بطريق تجار الذهب والملح حتى مدينة تومبوكتو ، وعاد سالمًا ، ولم يكن هناك من قام قبله بذلك ، نظرًا للمخاطر التى تمتلئ بها الصحراء ، خاصة قلة الماء ووجود الرمال المتحركة . وقد استعان ابن بطوطة فى رحلته بخبرته وذكائه ، حيث كان يَقْتَفِي آثار القوافل للعثور على ينابيع الماء ، وتجنب الأخطار المختلفة . وقد قام بكتابة وصف دقيق للمناطق الصحراوية وسكانها وطبائعهم وعاداتهم . وقد ظل كتاب « رحلة ابن بطوطة » مجرد مخطوط لم نعثر عليه إلا منذ مائة وخمسين سنة . وقد أصبح منذ ذلك الوقت ، محل عناية كبيرة من المؤرخين والجغرافيين .

الجبال : اكتشف ابن بطوطة أن الصحراء ليست مجرد مساحات رملية شاسعة ، بل توجد بها سلاسل جبلية شاهقة ، قد يبلغ ارتفاع قممها أكثر من ثلاثة آلاف متر .





الواحات : قام الرّحّالة المغربى بزيارة كثير من الواحات ، التى كانت القوافل تستريح فيها وتتزود بالماء . وكانت عبارة عن حدائق رائعة ، تحيط بها أشجار النخيل العالية ، ويسود فيها هواء رطب منعش .

العواصف الرملية : وصف ابن بطوطة وصفا دقيقا كل مغامراته أثناء عبوره الصحراء ، وما قابله من أخطار ، ومن أهمها العواصف الرملية العنيفة التى تهاجم القوافل وتبعدها عن الطريق . وقد فقد بسببها عددًا كبيرًا من رجاله وجماله التى كانت تحمل أمتعته .





تومبوكتو : وأخيرًا وصل إلى مدينة تومبوكتو عاصمة مملكة « مالى » القديمة . وكانت هذه المدينة عندئذ من أهم المراكز الإقتصادية فى الصحراء . وقد تعرف ابن بطوطة هناك على كثير من أحوال سكان الصحراء وتاريخهم وعاداتهم .

المساجد : من مظاهر انتشار الإسلام فى الصحراء ، ما لاحظه ابن بطوطة من كثرة المساجد فى تومبوكتو . وكانت مبنية بالطِّين المجفَّف والخشب .





فرس النهر : اكتشف ابن بطوطة أن أنهار جنوب الصحر
تمتلئ بالمستنقعات ، التى تعيش فيها حيوانات خطيرة مث
فرس النهر ، الذى كان الأهالى يطاردونه بالرماح .



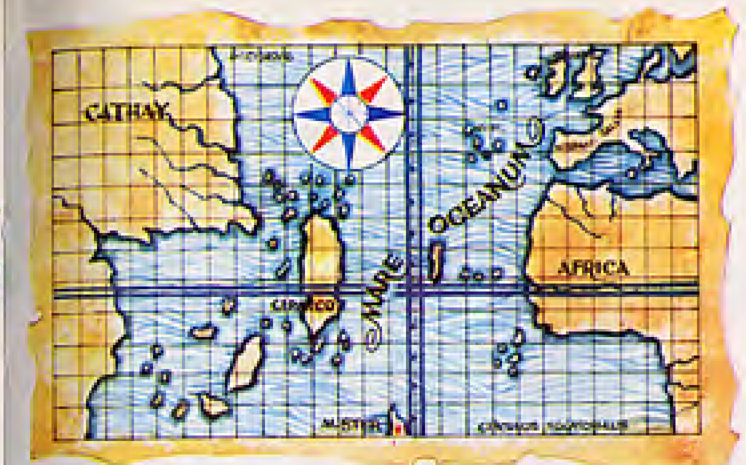
الطوارق : فى طريق عودته ، تعرف ابن بطوطة على الطوارق
وهم قبائل تعيش فى أواسط الصحراء الإفريقية . وكانوا رُحّلً
يعيشون على تربية المواشى والتجارة ، ويُعْرَفون بساد
الصحراء .

اكتشاف أمريكا



كرستوفر كولمبس

أقصر الطرق : عندما انتشرت فكرة كُرَوِيَّةُ الأرض ، كان الأوربيُّون يعتقدون أن البحار تُغَطِّى كل أجزاء الكرة الأرضية ، التى تقع حول الأراضى التى يعرفونها . وكانوا يعتقدون أنهم إذا عبروا المحيط ، سوف يصلون إلى الطرف الغربى من الهند . لذلك ظن الجميع أن هذا هو أقرب طريق إلى البلاد الغنية بالتوابل والحرير والعاج والأحجار الكريمة . وقد قام البَحّار كرستوفر كولمبس بمحاولة للتأكد من ذلك . وساعدته للقيام بمحاولته ملكة إسبانيا ، فجهز لرحلته ثلاث سفن شراعية كبيرة . ولم يكن يعرف فى ذلك الوقت أنه وهو فى منتصف طريقه إلى الهند ، سوف يعثر على قارة شاسعة ، هى قارة أمريكا . وقد ظن كولمبس عندما رست سفنه على شواطئ تلك القارة ، أنه قد وصل إلى الهند بأسرع مما كان يتوقع . وجاء بعد كولمبس رحالة آخر هو « أمريجو فيسبوشى » ليؤكد أن الأرض التى اكتشفها كولمبس ، هى قارة جديدة وليست الهند كما ظن الجميع من قبل . وقد قام بوصفها بدقة ، حتى أن الأوربيين سموها « أرض أمريجو » ، ومن هنا جاءت تسمية هذه القارة باسم « أمريكا » .



مراكب شراعية : بواسطة السفن الشراعية ، قام كولمبس بعبور المحيط المجهول . وبعد ثلاثة أشهر من الإبحار ، وصل إلى أمريكا الوسطى . لكنه كان يعتقد أنه وصل إلى قارة آسيا ، وأن جزيرة كوبا هى اليابان .

هنود أمريكا : بسبب هذا الخطأ من كولمبس ، نُطْلِقُ على سكّان أمريكا الأصليين إسم « الهنود » . فقد ظن هذا الرّحالة أنه التقى هناك بسكان الهند البدائيين .

كورتيز : بعد كولمبس ، قام رحّالة آخرون بعبور المحيط الأطلنطى ، لاحتلال الأراضى الأمريكية لحساب ملوك إسبانيا . ومن هؤلاء « هرمان كورتيز » ، الذى قاد خمسمائة رجل ، وهاجم بهم إمبراطورية الأزتيك سكان أمريكا الأصليين ، وكانوا يعيشون فى مكان المكسيك الحالية ، وقام بتدمير مدنهم العجيبة ، ونهب ثرواتهم ، ومنها كميات هائلة من الذهب .





بالْبُوا : قام أحد الغزاة وهو « فاسكودى بالبوا » بعبور المحيط الهادى ، ووصل إلى شواطئه قرب بنما ، على رأس مائة وتسعين رجلا . وأثناء عبورهم الغابات الكثيفة ، مات منهم مائةٌ وثلاثة وثلاثون رجلا بسبب سهام الأهالى والحمى والأمراض الأخرى .

كابرال : وقام « بيدرو كابرال » ، بتوجيه من ملك البرتغال ، بِغَزْوِ البرازيل ، بعد رحلة طويلة بواسطة ثلاث عشرة سفينة . لذلك فإن اللغة المتداولة حاليًا فى البرازيل هى البرتغالية .







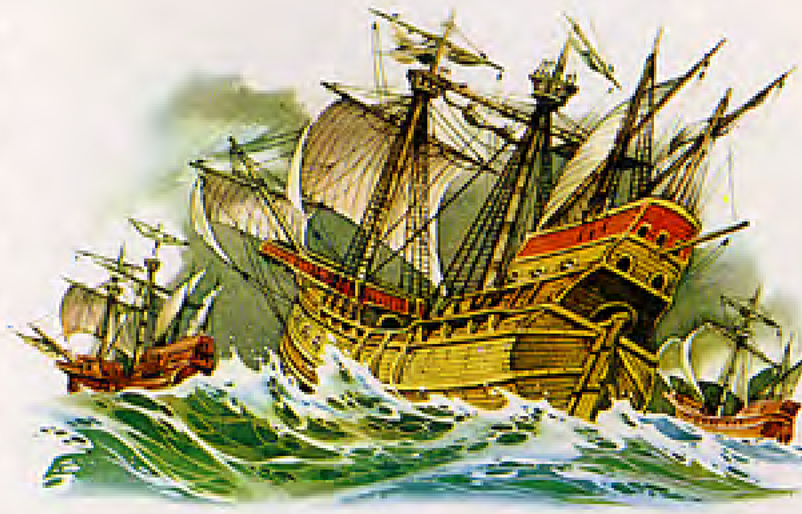
الحيوانات الغريبة : أثناء غزو أراضى القارة الأمريكية اكتشف الأوربيون حيوانات غريبة ، لم يكن لهم علم بوجود من قبل ، منها الببغاء والتّابير (آكل النمل) .

نباتات جديدة : كما حملوا إلى أوربا من أمريكا عددًا ك من النباتات الجديدة ، منها البطاطس والطماطم والذرة وعددًا من الفواكه الغريبة .

بيزارو : أما فرانسيسكو بيزارو ، فقد قام ، بأوامر من مل إسبانيا ، بغزو إمبراطورية الإنكا الشهيرة بقوتها وحضارته العريقة ، الممتدة على جبال أمريكا الجنوبية . وقد بالغ رج بيزارو فى الفَتْكِ بالأهالى ، ونَهْبِ خيراتهم ، وتدمير مدنه ومعابدهم .



طريق الهند



الزوابع : قام فاسكو دى جاما برحلته على ظهر أربع سفن شراعية . وقد استغرقت الرحلة أربعة عشر شهرا ذهابًا ، وأحد عشر شهرا إيابًا . وقد واجهته زوابع كثيرة خاصة فى أقصى أطراف إفريقيا الجنوبية ، فالبحر هناك فى ثورة دائمة . وفى سنة ١٤٩٧ رَسَتْ سفنه عند مَصَبِّ نهر زامبيزى ، فسمى المنطقة « ناتال » .

حول افريقيا : لم يتمكن كرستوفر كولمبس وغيره من الوصول إلى الهند ، حيث صادفوا فى طريقهم القارة الأمريكية التى كانوا يجهلون وجودها ، فظنوا أنها الهند . وبعد مرور بضع سنوات ، تمكّن فاسكو دى جاما ، وهو بحار برتغالى ، من الوصول إلى الهند ، بعد أن قام باستكشاف الشواطىء الغربية لإفريقيا . وكان دى جاما مُكَلَّفًا من ملك البرتغال بأن يكتشف أقصر طريق للوصول إلى الهند ، حتى يمكن إحضار الحرير والذهب والتّوابل والأحجار الكريمة . وفى ذلك الوقت ، كانت التوابل غالية جدًّا مثلها فى ذلك مثل الذهب ، لأنها كانت تستعمل فى الطَّبْخ وحفظ المأكولات مدة طويلة من التَّلَف . وقد قام دى جاما بمواجهة البحر ، والسفر وسط المحيط الأطلنطى ، حتى وصل إلى « رأس الزوابع » ، فسمّاه « رأس الرجاء الصالح » لأنه أفلت من الغرق فيه بأعجوبة . ثم واصل الإبحار نحو ساحل افريقيا الشرقى ، ليعبر المحيط الهندى . فكان بذلك أول أوربى يصل الى الهند من هذا الطريق ، ونزل فى كاليكوت ، وهى كلكتا الحالية .









فى كاليكوت : عندما وصل فى آخر رحلة إلى الهند ، استقبله سكان كاليكوت بالترحيب والتكريم . وقام بالبحث عن أسواق التوابل وغيرها من المواد التى أتى من أجلها . وكان سعيدًا لأنه اكتشف ذلك الطريق إلى بلاد التوابل الثّمينة ، التى كانت تُباع بأغْلى الأسعار فى أوربا .



الخيبة : خاب أمل دى جاما فى عَقْد صفقات تجارية مع أسواق كاليكوت ، لأنه وجد هناك التجار العرب الذين سبقوا الأوربيين بقرون إلى تلك الأسواق ، ولم يقبلوا أية منافسة فى تجارة التّوابل والمبادلة مع تجار الهند . وهكذا تم طرد دى جاما من كاليكوت .

رحلة ثانية : كان دى جاما قد ترك بعض رفاقه فى كاليكوت ، ليؤسسوا مركزًا تجاريًّا صغيرًا ، لكن هؤلاء قُتِلُوا عن آخرهم . ورجع دى جاما إلى الهند يقود جيشًا على ظهر خمس عشرة سفينة ، فهاجم كاليكوت بالمدافع ، ونزل إليها واحتلها .



بداية المستعمرات : هكذا بدأت البرتغال تُقِيمُ مستعمراته فى الهند ، ثم فى أقطار أخرى ، حيث توجد منتجات ثمينة كالتوابل والذهب وغير ذلك من المواد الغالية الثمن .



نائب الملك : بعد انتصاراته التى حققها فى غزو بلاد الهند، أصبح فاسكو دى جاما نائبًا لملك البرتغال في الهند ، اعترافا بما قدَّمَهُ للبرتغال ، حيث فتح لها طريقًا تِجاريًّ رَبِحَتْ منه كثيرًا من الكنوز .

حوْل العَالم





المغامرة الكبرى : بعد انتشار ظاهـرة الرحـلات واستكشاف البلاد البعيدة ، أصبح كل الرَّحالة يحلمون بالقيام بجولات كبرى حول العالم ، يطوفون خلالها بجميع الأقطار والقارات ، ويَعْبُرون جميع البحار والمحيطات . وقد قام بهذه المغامرة الكبرى الرَّحَّالة البرتغالى فرناند ماجلان ، الذى اهتم فى البداية بدراسة كتب الجغرافيا وكتب الرحلات التى ألَّفها مَن سبقوه من البَحَّارة والمؤرِّخين . وقد تأكد من ضرورة الدوران حول القارة الأمريكية للوصول إلى ماوراء المحيط الأطلنطى . وقد قرر القيام بتلك الرحلة بعد أن يعبر الأراضى الباردة فى الجنوب ، والتى لم يسبق أن استكشفها أحد قبله . فجهز سنة ١٥١٩ خمس مراكب شراعية ، على ظهرها مائتان وخمس وستون رَجُلا من جنود ملك إسبانيا . وقام باستكشاف جميع شواطئ أمريكا الجنوبية ، فاكتشف ممرًّا يؤدى إلى المحيط الهادى ، وهو الممر الذى يسمى منذ ذلك العهد « مضيق ماجلان » . وتَوَغَّلَ نحو الغرب داخل مناطق المحيط المجهول ، فاكتشف العديد من الجزر ، وفَقَدَ أثناء رحلته مَرْكَبَيْنِ من مراكبه ، كان رجال إحداهما قد تمرّدوا عليه . وقد مات عدد كبير من البحارة والجنود بسبب الضعف والتعب والإعياء والأمراض . وبعد سنة وعشرين شهرًا من الإبحار ، وصل إلى جزيرة التَّوَابِل ، ثم استأنف رحلته بعد ذلك إلى إفريقيا ثم أوربا ، لكنه سقط مقتولًا فى إحدى الجزر التى وقف بها مع بحّارته للتزود بالماء والطعام ، حيث هجم عليهم سكانها . واستمرت الرحلة بقيادة رفيقه « سباستيان إيلكانو » . ولم يبق سوى مركب واحد ، على ظهرها ثمانية عشر رجلا هم من بقوا على قيد الحياة ، ووصلوا فى نهاية المطاف إلى نقطة البداية . لكن هذه المغامرة الكبيرة فتحت الطريق أمام الرحلات حول العالم ، حيث أظهرت طرقًا جديدة .



الأراضى الجديدة : من أهم إنجازات ماجلان ، أنه اكتشف الطريق المؤدِّيَة إلى الأراضى الجديدة ، التى كانت بها حيوانات ونباتات لم يكن سكان أوربا يعرفونها من قبل . وقد استفادت أوربا من هذه الأراضى فى الناحية التجارية ، خاصة عندما بدأت مرحلة الإستعمار .

المحيط الهادى : إن تسمية هذا المحيط « بالهادى » جاءت على يد ماجلان ، الذى وجده بالفعل هادئًا وساكنًا وسهل العبور ، بالمقارنة مع المحيط الأطلنطى الهائج والحافل بالمخاطر .



أرض النار : أثناء مرورهم قرب شواطئ الأراضى الباردة الجليديَّة بأمريكا الجنوبية ، شاهد ماجلان وبَحَّارَتُهُ عددًا كبيرًا من مَواقد النار المشتعِلة على الشاطئ وفوق بعض المرتفعات ، فسمُّوا تلك المناطق « أرض النار » .



التمرد : قبل الوصول إلى المحيط الهادى بقليل ، غرقت إحدى المراكب الخمس التى جهزها ماجلان لرحلته ، ثم تراجع مركب آخر إلى الوراء نتيجة تمرد طَاقَمِهِ وبحَّارته . كما أن عددًا كبيرًا من الرجال هلكوا بسبب الأمراض والحُمَّى ، وعلى الخصوص بسبب مرض الإسقربوط الناتج عن نقص فى الفيتامينات وسوء التغذية . وقد أدَّى كل ذلك إلى سُخط بقية الرجال . لكن ماجلان صمد واستطاع مواصلة رحلته .



فى ماكتان : بعد أن احتل جزر التوابل باسم ملك إسبانيا ، حاول ماجلان العودة إلى بلاده ، لكنه توقَّف فى جزيرة ماكتان للتزود بالماء والطعام . وحدث أن قابل مع رجاله جماعة من الأهالى المسلحين بالحِرَاب والنِّبال ، ونَشِبَتْ معركة حامية بين الفريقين ، سقط على أثرها ماجلان مطْعونًا بالرِّماح ، بعد أن حاول الصمود لكى يتمكن رجاله من الفرار .





العودة : قام القائد الجديد بإحراق إحدى المراكب الراسية على الشاطئ بعد إصابتها بأضرار كبيرة ، ولأنّ عدد البحارة أصبح قليلًا جدًّا . وعاد إلى بلاده عن طريق إفريقيا على ظهر سفينتين ، لم يصل منهما إلى أوربا إلا واحدة فقط . ولم يرجع من المئتين وخمسة وستين رجلًا الذين صاحبوا ماجلان ، إلا ثمانية عشر رجلًا فقط ، هم الذين تمكّنوا من العودة سالمين بعد هذه المغامرة الكبرى .

نهر الأمازون

الغابة الكثيفة : أثناء الرحلات الاستكشافية ، كان الأوربيون يكتفون باستكشاف شواطئ القارة الأمريكية ، ولم يكونوا يَتوغَّلونَ داخل الأراضى التى يمرون بها إلا نادرا . ومن أهم الأخطار التى واجهت كل من حاول الابتعاد عن الشواطئ ، تلك الغابات الإستوائية الكثيفة ، التى يصعب الدخول إليها أو الخروج منها دون أذى . وكان « فرانسيسكو دى أوريلانا » أول من قام بهذه المغامرة ، مُتَحَدِّيًا خطر الموت . فقد قام خلال ثمانية أشهر ، مع عدد قليل من رجاله ، باستكشاف أكثر من خمسة آلاف كيلومتر داخل غابات نهر الأمازون الكثيفة بأمريكا الجنوبية ، وكان ذلك سنة ١٥٤٠ . وقد قام بذلك بطريق الصدفة . فقد كان أوريلانا من بين حرس « جونزالو بيزارو » ، وهو أخ لحاكم إمبراطورية الإنكا بعد احتلالها . وفى إحدى جولاته فى سلاسل جبال الأنديز ، طلب منه أخو الحاكم أن يذهب للبحث عن الطعام ، فركب أوريلانا قاربًا فى نهر نابو ، لكنه لم يتمكن من العودة إلى النقطة التى بدأ منها ، إذ بدأت رَوَافِدُ النهر تَتَّسِعُ أمامه ، وتقوده من نهر كبير إلى نهر أوسع منه ، فقرر مواصلة هذه الرحلة العجيبة لمعرفة نهايتها . واستغرق ذلك التجوال ثمانية أشهر وسط الغابة الكثيفة التى كان يجهل وجودها ، والتى كانت مملوءة بالمخاطر والثعابين . وأخيرًا انتهى به المطاف إلى المحيط الأطلنطى . وكان بذلك أول من قام باستكشاف حوض نهر الأمازون الواسع .





الهنود الأمريكيون : كان الهنود الأمريكيون لا يطيقون رؤية الأوربيين يحتلون أرضهم وينهبون خيراتهم ، لذلك كانوا لهم بالمرصاد ، يهاجمونهم بأسلحتهم التقليدية ، كالسهام والرماح السامة .



القرى : أثناء رحلة أوريلانا العجيبة ، وجد وسط تلك الغابات الكثيفة عدة قرى يسكنها الأهالى من الهنود . ومما أثار دهشته ، طريقة نومهم على أسِرَّة معلَّقة ، تفاديًا للرطوبة ، ولِلَدْغ العقارب والثعابين .

نساء الأمازون : فى تلك المناطق ، كانت النساء تَقُمْنَ بنفس الأعمال التى يقوم بها الرجال . وكُنَّ ماهرات فى الصيد ، والرمى بالسهام ، وخوض المعارك ضد المحتلين الأسبان . وقد اشتهرت النساء الأمازونيَّات بخطورتِهِنَّ وأساطيرهن فى أدب الرحلات الأوربى ، لهذا أطلق الرَّحَّالة اسمهن على نهر « الأمازون » .



قوارب من الجُذُوع : كان الهنود الأمريكيون يستخدمون قوارب مصنوعة من جذوع الأشجار المُجَوَّفة . وهذه القوارب تمكِّنهم من اختراق المسالك المائية بين النباتات المتشابكة وسط الغابة .

السفينة : عندما وصل أوريلانا ورجاله إلى منتصف الرحلة ، أدركوا أن النهر بدأ يتسع ، ولا يمكن للقارب الصغير أن يتحمَّل تياره . لذلك أمرهم بتحطيمه ، وصنع سفينة أكبر حتى يتمكن من مواصلة رحلته .





الأناكوندة : من بين الوحوش الغريبة التى واجهها أوريلانا ورجاله ، والتى لم يسبق أن شاهدوها من قبل ، الأناكوندة الموجودة بكثرة فى غابات الأمازون ، وهو ثعبان ضخم يبلغ طوله أكثر من عشرة أمتار .



النهاية : بعد اكتشاف نهر الأمازون ، والوصول إلى مَصَبِّهِ على المحيط الأطلنطى ، عبر أوريلانا المحيط بسفينته إلى أن وصل إسبانيا ، حيث قدَّمَ للملك تقريرًا مُفَصَّلًا حول اكتشافه ورحلته . وفى طريق عودته إلى أمريكا ، غرقت سفينته فى مصب نهر الأمازون ، ومات هو ورجاله ، حيث كان يحاول الدخول إلى النهر من مصبه والسير عكس تيار الماء ، ليستكشف النهر مرة ثانية ، لكنه لم ينجح فى ذلك .

الغابة الإفريقية

البعثات : بعد مرور ثلاثة قرون على رحلة أوريلانا فى أمريكا الجنوبية ، توالت وفود الرحالة والبعثات على قلب إفريقيا ، لاستكشاف الغابات والصحارى والأنهار التى كانت مجهولة بالنسبة للأوربيين . ومن أشهر المستكشفين الإنجليز ، دافيد ليفنجستون ، الذى قام برحلة طويلة مَارًّا بمختلف القُرَى والمدن ، يصف كل أحوال وعادات أهلها وطبائعهم ، وجميع ما يتعلق بالجغرافيا والمناخ والإقتصاد وغير ذلك من مظاهر الحياة . وكان جميع الأوربيين يتتبعون أخبار رحلته واستكشافاته باهتمام بالغ . لكنْ مَرَّتْ ثلاث سنوات اختفت فيها أخباره تمامًا ، فأرسلت إحدَى الصحف الأمريكية الكبرى واحدًا من مراسليها ، وهو هنرى ستانلى ، للبحث عنه فى أواسط افريقيا . وبعد رحلة طويلة حافلة بالمغامرات من كل نوع ، استطاع ستانلى أن يعثر على ليفنجستون فى إحدى القرى الإفريقية وسط الغابات . وشاع الخبر فى أرجاء العالم . ولكن الصَّحفى الأمريكى أعجب بالحياة فى إفريقيا ، وقرر عدم العودة إلى جريدته بأمريكا ، وواصل استكشاف إفريقيا ، باحثًا عن منبع نهر النيل العظيم . وانطلق يجوب البَرَارِى ، ويخترق الغابات الاستوائية على طول نهر الكونغو ، إلى أن تمكن من تحقيق هدفه .





الصحراء : بدأ ليفنجستون رحلته من صحراء كَلَهارِى بإفريقيا الجنوبية ، فاكتشف بحيرة تاناجامى وعددًا من الأنهار ، التى كان الأوربيون يجهلون كل شيء عنها حتى ذلك الوقت .

الغابة : عند دخوله الغابات الإفريقية الكثيفة ، التى لم يسبق أن اقتحمها أىّ أوربى قبله ، تَعَرَّف ليفنجستون على عِدَّةِ قبائل ، يختلف بعضها عن بعض من حيث خصائص أهلها وطباعهم وعاداتهم ومُعتقداتهم وفنونهم .



الشلّالات : عند صعوده إلى منابع نهر زامبيزى ، انطلق الرَّحالة الإنجليزى على السواحل الإفريقية فى منطقة المحيط الأطلنطى ، فاكتشف شلالات زامبيزى الضخمة المشهورة .



البحيرات الكبرى: لمدة خمس سنوات ، انهمك ليفنجستون فى استكشاف وسط القارة الإفريقية . فاكتشف عددًا كبيرًا من البحيرات الواسعة . وتنقّل على قدميه وعلى ظهر القوارب البُدَائيَّة المحليَّة ، مدْفوعًا برغبته فى اكتشاف المزيد من أسرار القارة السمراء .

اللقاء : التقى الصحفى الأمريكى ستانلى بالرحالة الإنجليزى فى قرية « أودجيجى » ، حيث كان ليفنجستون يعيش فترة النَّقَاهَةِ بعد مرض أصابه . وقد تناقلت جماهير الناس فى أوربا أخبار هذا اللقاء التاريخى .





منابع النيل : بعد افتراقهما ، ذهب ستانلى ليستكشف بحيرة فكتوريا ، بعد أن تخلى عن عمله فى الصحافة . وقد تأكد أن نهر النيل ينبع من هذه البحيرة ، فاكتشف بذلك منابع النيل التى ظل الجغرافيون يبحثون عنها طويلًا .



نهر الكونغو : أثناء رحلة ثانية ، توجَّه ستانلى إلى نهر الكونغو ، وقام بالإبحار مع تياره فى قارب ، إلى أن خرج من مَصَبِّهِ فى المحيط الأطلنطى .



العبيد : خلال تلك الفترة ، كان المستعمرون الغربيُّون يمارسون تجارة الرقيق ، حيث يهاجمون القبائل الإفريقية ، ويأخذون الأسْرَى قَهْرًا إلى أمريكا ، ليستغلوهم فى الأعمال الزراعية وفى حقول القطن .

استكشاف استراليا



جيمس كوك



عبور بورك وويلس للقارة الأسترالية من الشمال إلى الجنوب.



الرواد : كان الهولنديون أول من وصلوا إلى الشواطىء الأسترالية لاستكشافها ، وذلك سنة ١٦٠٠ . وقد بدأوا بالسواحل الشمالية الغربية ، وأطلقوا على المناطق الموجودة بها اسم « هولندا الجديدة » ، وهو اسم استراليا القديم . وبعد ذلك اكتشف الرحّالة والبّحار الانجليزى « جيمس كوك » أهمية هذه الأراضى ، وفتح الباب أمام الإستعمار الإنجليزى لأستراليا ، والتى أطلق عليها اسم « بلاد الغال الجديدة الجنوبية » . ومنذ ذلك العهد ، بدأت معلومات كثيرة تصل إلى أوربا عن هذه القارة المجهولة ، خاصة عن حيواناتها الغريبة ونباتاتها وسكّانها الأصليِّين . واهتم المُهَاجِرُون بالسهول الخِصْبَة الشاسعة ، والمعادن الموجودة بكثرة فى باطن الأرض الأسترالية . وفى بداية الأمر ، لم يكن الاهتمام مُنصبًّا إلا على الشواطىء ، دون أن يلتفت أحد إلى المناطق الداخلية من القارة ، لأن أغلب من حاولوا الدخول إلى قلب القارة لم يعودوا بسبب ما تمتلىء به الصحراء الأسترالية من مخاطر مختلفة . وكان اكتشاف مناجم الذهب على الشواطىء أكبر دافع للتوغل داخل القارة ، لأن الجميع أدركوا أن المناجم الداخلية ستكون أوفر وأغنى . وهكذا قامت إحدى الشركات الكبرى بتَجْنِيد مجموعات من المغامرين لاستكشاف وسط القارة الاسترالية من الشمال إلى الجنوب . وكان المستكشف روبرت بورك وزملاؤه الثلاثة ويلز وكنج وجراى ، قد بدأوا رحلتهم من مدينة ملبورن فى ٢٠ أغسطس ١٨٦٠ ، على رأس قافلة من الرجال والجمال والخيل والأمتعة والأسلحة ، لِيَعْبُرُوا الصحارى والمستنقعات المَالِحَة تحت وطْأةِ الحر تارة والبرد القارس تارة أخرى . واضطروا أثناء رحلتهم أن يأكلوا الفِئران والثعابين ، وأن يذبحوا ما معهم من دواب بعد أن نفد مالديهم من طعام . وقد مات أغلبهم من التعب والضعف والجوع ، كما فَرَّ الباقون قبل نهاية الرحلة ، ومات كل من بورك وويلز قبل وصولهم إلى جبال هُويلس ، ولم ينجُ من هذه المغامرة الخطيرة إلا كنج ، الذى بَقِىَ على قيد الحياة ، واستطاع إنقاذ الخرائط والأوراق التى كان الرُّوَّادُ الآخرون يسجِّلون فيها المعلومات حول المناطق التى استكشفوها . وقد استعملت هذه الوثائق فيما بعد لإعداد رحلات استكشافية أخرى ، مَهَّدَتْ لاحتلال الإنجليز لأستراليا .



المهاجرون : بعد احتلال الأراضى الأسترالية ، بدأت الحكومة الإنجليزية ترسل السجناء المحكوم عليهم بالأشغال الشّاقة إلى أستراليا ، لتعميرها والعمل فى المُستوطنات والحقول والمزارع ، ذلك لأن غيرهم من الإنجليز كانوا يرفضون الذهاب إلى تلك القارة البعيدة .

المستكشفون : حاول عدد كبير من الرُّوَّاد التَّوَغُّلَ داخل القارة الاسترالية ، لكنهم نادرًا ماكانوا ينجون من الأخطار التى يواجهونها فى تلك المغامرات . فمنهم من مات من التعب والجوع ، ومنهم من قُتِلَ على يد الأهالى الذين لم يقبلوا احتلال الأجانب لبلادهم . ورغم ذلك ، فقد أصبحت الأراضى الأسترالية كلها فى النهاية بين أيدى المهاجرين الإنجليز .



الأستراليّون : كان سكان أستراليا الأصليون يعيشون حياة بُدائيَّة ، ويسكنون الأكواخ وسط الغابات الكثيفة ، حيث يشتغلون بالصيد والزراعة التَّقليدية . وكانوا يقاومون كل محاولات الغَزْوِ الأجنبى لبلادهم ، فقد قاوموا السكان الجدد مدة طويلة قبل هزيمتهم أمام الاحتلال .



الصحراء : الصحارى الموجودة داخل أستراليا شاسعة جدًّا . وهى تَتَحَوَّل إلى مستنقعات بعد سقوط الأمطار الغزيرة ، وكانت هذه المستنقعات من بين المخاطر التى واجهت الرُّوَّاد الأوربيين ، ومات بسببها عدد كبير منهم .



الاحتلال : استقر الإستعمار الإنجليزي فى أُستراليا ، وأقام المهاجرون المدن والقرى والمزارع والمرافق الإقتصادية . ثم أنشأوا شبكة للسكك الحديديّة ، لربط الأماكن التى يقيمون بها .

المناجم : بعد استغلال جميع الأراضى الخصبة ، انتقل المستوطنون إلى المناجم ، يُنَقِّبُون فيها عن المعادن النَّفيسة التى يمتلىء بها باطن الأرض فى أستراليا . وسرعان ما أصبحت أستراليا من قارات العالم الغنية ، ولازالت بها مناجم كثيرة لم يستغلها أحد حتى الآن .



القطبان الشمالي والجنوبي

صحراء الجليد : يُعتبر القطبان الشمالي والجنوبي آخر أماكن الكرة الأرضية التي تم استكشافها . فالمناطق القطبية عبارة عن صحراء من الجليد ، تتطلب الشجاعة والاستعداد الكامل من كل من يريد أن يسافر إليها ويمكث بها مدة طويلة . وقد تغلّب الرواد الأوائل على جميع الصعوبات ، فبدأوا باستكشاف القطب الشمالي ، حيث حاولوا العيش على طريقة حياة الإسكيمو ، لكنهم لم ينجحوا في البقاء طويلا أمام قسوة البرد في فصل الشتاء هناك ، مما جعلهم يتراجعون قبل إتمام مهمتهم الإستكشافية . وفي بداية القرن الحالي ، قام الرَّائِدَانِ الأمريكيّان كوك وبيري برحلة إلى القطب الشمالي ، باستعمال زَحَّافَاتٍ تجرُها كلاب الإسيكمو . وقبلهما وصل النرويجي نانسن إلى هناك بعد مشقة كبيرة ، بواسطة الباخرة ثم الزحافة ، وفي النهاية على قدميه . أما القطب الجنوبي فقد تم استكشافه بعد ثلاث سنوات من استشكاف القطب الشمالي ، وذلك بواسطة الرائدين أمندسون وسكوت . وقد مات سكوت ورفاقه الأربعة وهم في طريق عودتهم من هناك . وقد تطورت فيما بعد إمكانيات ووسائل النقل ، وأصبح السفر اليوم إلى القطبين سهلًا ، بحيث يكفي قليل من الاستعدادات قبل الرحلة لتَحَمُّل طبيعة الطقس الصعبة . وحاليًّا أصبحت المناطق القطبية ميدانًا للدراسات العلمية والتَّجْرِيبِيَّة .

نانسن : أثناء محاولة نانسن الوصول إلى القطب الجنوبي سنة ١٨٩٣ ، حاصرت كتل الجليد سفينته وحبستها في المياه المتجمّدة . واضطر إلى تكملة رحلته مَشْيًا على الأقدام . وبعد ذوبان الجليد ، عاد على ظهر أحدقوارب الإسكيمو .



الرواد : كان « بارنتس » الهولاندى أول رائد قام باستكشاف المناطق القطبية الشمالية ، وذلك حوالى سنة ١٥٩٦ . وترى (فوق) رسمًا للكوخ الذى أقام فيه مع عدد من رفاقه فى فصل الشتاء بجزيرة زومبل الجديدة .







كوك وبيرى : فى السادس من ابريل سنة ١٩٠٩ ، وصل الرائدان كوك وبيرى لأول مرة إلى القطب الشمالى ، ضمن بعثة استكشافية قادها بيرى ، وقد تعرض الرائدان ورفاقهما إلى العديد من المشاكل ، خاصة قسوة الطقس .





بالطائرة : فيما بعد قام الرائدان أموندسن ونوبيل بالتحليق فى سماء القطب الشمالى بطائرة . وحاول نوبيل إعادة الاستكشاف مرة ثانية بواسطة طائرة أخرى ، لكن عاصفة لم تمكّنه من ذلك وسقطت طائرته . وقد ظل الناجون من الحادث تحت خَيْمَةٍ وسط الجليد فى انتظار النّجدة .

تحت الجليد : فى سنة ١٩٥٨ قامت الغواصة النووية « نوتيلوس » برحلة إلى القطب الشمالى ، وذلك عن طريق المرور فى أعماق البحر ، غاطسة تحت الجليد .





القطب الجنوبى : فى سنتى ١٧٧٣ و ١٧٧٤ ، قام البَحَّارُ الكبير جيمس كوك برحلة حول الدائرة القطبية الجنوبية ، فاكتشف عدة جزر هناك ، لكنه لم يتمكن من الوصول إلى أراضى القطب الجنوبى المغطّاة بالجليد .



حاجز روس : كان أول مستكشف نجح فى الوصول إلى القطب الجنوبى ، هو « رُوسْ » سنة ١٨٤٠ . فقد رست سفينته على حدود الأطراف الجليدية ، الممتدة على البحر فى شكل حواجز . وقد سُمّى ذلك المكان « حاجز روس » .

أمندسون : قام أمندسون برحلة إلى القطب الجنوبى سنة ١٨١١ ، بعد ان استكشف القطب الشمالى ، واستفاد من تجربته هناك . وبعد سنوات من ذلك ، قام الإنجليزى سكوت بنفس الرحلة ، لكنه مات وهو فى طريق العودة إلى بلاده .



الكهوف والمغارات



المساكن الأولى : بقى الإنسان القديم مدّة طويلة لا يجرؤ على تسلّق الجبال الشّامخة . وكان يكتفى باللّجوء إلى الكهوف والمغارات المظلمة القريبة من سطح الأرض ، ليتّقى شر الوحوش وقسوة الطبيعة من برد قارس وأمطار . وفى البداية اضطُرَّ إلى طرد الوحوش من تلك المغارات لكى يسكنها ، بعد أن كان يعيش على أغصان الأشجار وفوق الجبال . ومن بين الوحوش التى كانت تحتل تلك المغارات ، الدُّبّ المعروف بدب الكهوف . ولكى يطردها من المغارات ، كان يشعل النار ويلقى بمشاعل داخل المغارة تملأها بالدخان الكثيف ، الذى يخنق الوحش ويرغمه على الفرار . وعندما احتل الإنسان تلك الكهوف ، كان يوقد نارًا دائمة الإشتعال أمام مدخلها ، لكى تَبْعُدَ عنه الوحوش المفترسة ، التى تخاف عادة من النار . وهكذا كانت المغارات والكهوف هى المساكن الأولى التى عرفها الإنسان القديم .



فن الكهوف : على جدران بعض الكهوف التى سكنها الإنسان القديم ، عثرنا على رسوم بديعة تمثّل حيوانات وأشكالًا هندسية ، وغير ذلك مما أبدعه خيال البشر عندئذ . ومن أشهر الكهوف مغارة لاسكو بفرنسا ، والتى توجد على جدرانها رسوم للحيوانات تمّ رسمها منذ ٢٠ ألف سنة . وقد اهتم علماء الآثار اهتمامًا كبيرًا بدراسة الكهوف القديمة ومحتوياتها ، لأنها ساعدت على زيادة معرفة تاريخ الانسان .



ألتاميرا : وعثرنا فى إسبانيا ، فى ضاحية التاميرا ، على كهوف وجدنا على جدرانها رسومًا متعددة الألوان ، وهى رسوم متكاملة وغاية فى الدقة ، مما جعل العلماء يَتَشَكَّكُونَ فى أنّها من إنجاز إنسان ماقبل التاريخ . وفى الرسم أعلاه إحدى هذه اللوحات الجدارية المشهورة .



عصر الأكواخ : ترك الإنسان الكُهوف التى كان يسكنها ، بعد أن تعلّم كَيْفِيَّةَ استغلال الخشب لبناء أكواخ ظل يُطَوِّرُهَا حسب حاجياته .



العجائب : مازالت بعض الكهوف الشهيرة تستقبل العديد من السائحين ، الذين يذهبون إليها لمشاهدة عجائبها . وفى مغارة بوستوميا ، توجد توقيعات للزوار ترجع إلى سنة ١٢١٣ .

عِلم الكهوف : إن الاهتمام بدراسة الكهوف والمغارات ليس حديث العهد . وقد تطور فى السنوات الأخيرة ليصبح تخصُّصًا وعلمًا قائمًا بذاته ، يُعرف بِعِلْم الكهوف .



أطول السراديب : مازال مكتشفُو المغارات يكتشفون مغارات جديدة ، بها سراديب طويلة جدًا . ومن أطول هذه المغارات « ماموث كاف » بالولايات المتحدة ، والتى يبلغ طول سراديبها ٢٤٠ كيلومتر ، وهى على شكل شبكة تحت الأرض .

المغامرة : إن الدخول إلى مسافات كبيرة فى المغارات العميقة ذات السّراديب الطويلة ، مغامرة كبيرة ، ولا يجب القيام بها إلا بعد استعداد كبير ، إذ يلزم التّعرف على فن استكشاف المغارات واستشارة المختصين ، ثم اصطحاب جميع الأدوات التى تَتطلَّبها تلك المغامرة .

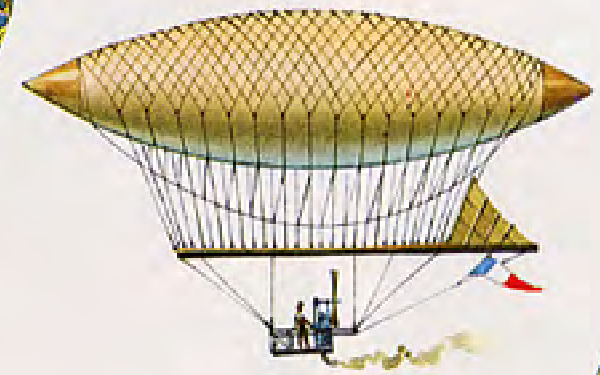


من الجو إلى أعماق البحار

(١٧٨٣)

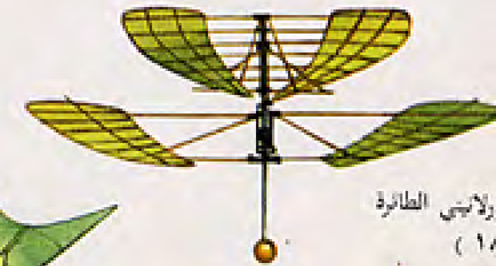


منطاد جيفار المُوَجَّه (١٨٥٢)





...ير (١٨٩٧)



...رلانيني الطائرة (١٨...

طائرة ليليانتال الشراعية (١٨٩٦)





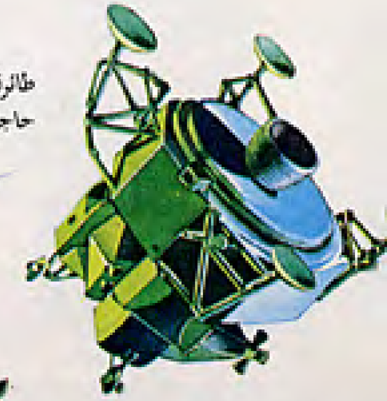
أول طائرة حقيقية من صنع الأخوين رايت سنة ١٩٠٣



المنطاد المسيّر (نورج) الذي نقل أموندسون ونوبيل إلى القطب الشمالي سنة ١٩٢٦

طائرة بيل اكس ١ كانت أول طائرة تخترق حاجز الصوت سنة ١٩٤٧ .





أبوللو ١١ التي تم بها غزو الفضاء



طائرة مقاتلة (١٩٥٩)

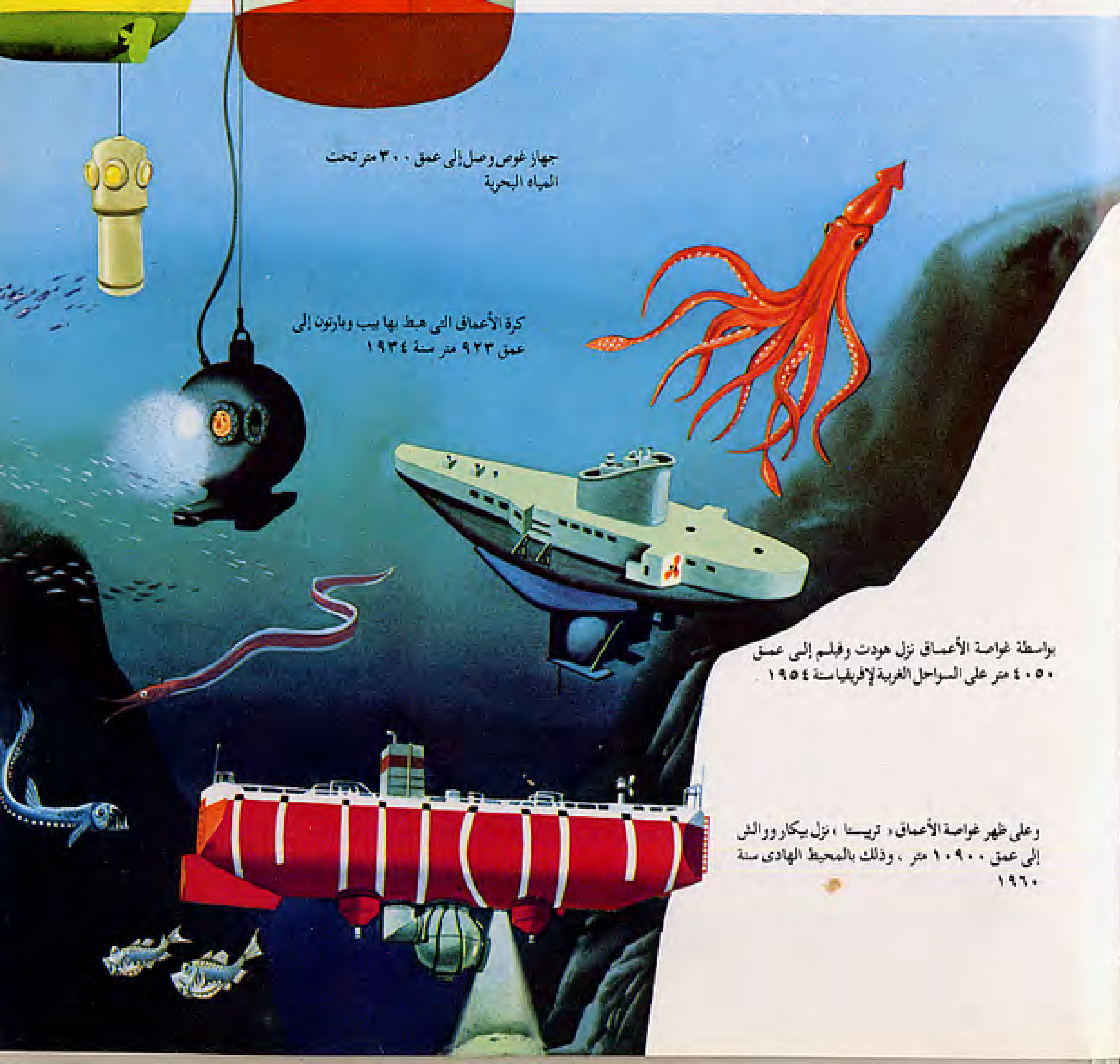


مركبة فضائية

الطيران : ظلّ الإنسان زمنًا طويلًا يَحْلُمُ بالطيران ، والبقاء فى الجوّ مدة طويلة ، لكنّ هذا الحلم لم يتحقق إلا خلال القرن العشرين ، حيث تمكّن من صنع أجهزة قادرة على الارتفاع والتحليق فى الجو ، والابتعاد عن الأرض فى اتّجاه كواكب أخرى كالقمر وفى هذه الصفحة ، نُبيِّنُ أهمّ مراحل غَزْوِ الإنسان للفضاء ، ابتداء من المحاولات البُدائية الأُولى ، إلى أحدث الصواريخ والمركبات الفضائية .

فى البحر : كذلك كانت أعماق البحار والمحيطات تَشْغَلُ بَالَ الإنسان ، إلى أن تمكن من استكشافها بواسطة أجهزة ومركبات للغوص ، قام بتطويرها عَبْرَ العصور ، لتتحمل ضغط المياه الهائل وانعدام الهواء فى الأعماق البعيدة . فالضَّغْطُ يتضاعف كلما تَعَمَّقْنَا فى مياه البحر ، لذلك تُصنع هذه المركبات المجهزة للغوص من الصلب ، ويتم تجهيزها بأحدث الآلات ، ويقودها فنّيون وعلماء متخصصون فى علوم البحار . والرسوم على هذه الصفحة تبيِّن أعماق المحيطات التى تمكن الإنسان من بلوغها واستكشافها .





جهاز غوص وصل إلى عمق ٣٠٠ متر تحت المياه البحرية

كرة الأعماق التى هبط بها بيب وبارتون إلى عمق ٩٢٣ متر سنة ١٩٣٤

بواسطة غواصة الأعماق نزل هودت وفيلم إلى عمق ٤٠٥٠ متر على السواحل الغربية لإفريقيا سنة ١٩٥٤

وعلى ظهر غواصة الأعماق، تريستا ، نزل بيكار ووالش إلى عمق ١٠٩٠٠ متر ، وذلك بالمحيط الهادى سنة ١٩٦٠

قمم الجبال الشامخة

على قمة العالم : مثل المناطق القطبية ، بقيت قِمَمُ أعْلَى جبال العالم مدة طويلة دون أن يتمكّن أحد من الوصول إليها لاستشكافها . وقبل قرن من الزمان ، كانت رياضة تسلق الجبال ووسائلها الحديثة غير موجودة ، ولا يهتم بها أحد . وكانت كل محاولات المغامرين القلائل تفشل ويموت أصحابها قبل أن يصلوا إلى هدفهم . وبعد أن تطورت معدّات تَسلُّقِ الجبال ، أصبح فى الإمكان الصعود إلى أعلَى قمم جبال العالم المكسُوَّة دائمًا بالجليد ، حيث تقل كثافة الهواء ويشتد الصَّقيع . وكان الفرنسيّانْ بالمات وباكار أول الرواد الذين صعدوا إلى قمة « مونت بلان » (الجبل الأبيض) . وبعدها تسلق الانجليزى ويمبير قمة جبل سيرفان . ثم توالت بعد ذلك المحاولات والإنجازات ، إلى أن تم الصعود إلى أهم القمم الشامخة فى العالم . وتكوَّنت بعثات مُتخصِّصَة توجهت إلى كل من أمريكا وآسيا وإفريقيا للاستكشاف العلمي . كان من أشهرها بعثة هيلارى وتانسينج ، اللّذان تسلّقا فى سنة ١٩٥٣ أعلى قمة جبلية فى العالم ، وهى قمة جبل افرست ، الموجود بسلسلة جبال هملايا . وتعتبر اليوم رياضة التسلق من الرياضات المثيرة ، التى يمارسها هواة المغامرة والمخاطرة .

١٥١٩ : كان دييجو أورتاز ، وهو ضابط إسبانى تحت إمرة كورتيز ، أول رائد تسلق قمة جبل بوبوكاتبيتل . وهو على ارتفاع ٥٤٣٢ مترا ويوجد فى المكسيك .

١٥٨٢ : فى جزيرة تنيريف بالمحيط الأطلنطى ، قام الإنجليزى سكورى فى سنة ١٥٨٢ ، بالوصول إلى قمة جبل تيد ، على ارتفاع ٣٧١٠ متر ، وهى عبارة عن فوهة بركانية واسعة . وقد واجهته عدة مشاكل وأخطار ، استطاع أن يخرج منها سالما .

١٧٨٦ : كان الرَّائدانِ الفَرَنْسيّان بالمات وميشيل باكار ، أول من تسلّق قمة مونت بلان ، الواقعة على ارتفاع ٤٨٠٧ متر ، وهى أعْلَى قمَّة فى أوربا . وبعد سنة ، تكَرَّرت التَّجربة على يد السويسرى « هوراس دى سوسير » .



١٨٠٢ : قام الرّائد الجُغرَافى الألمانى الكسندر فون هومبلدت ، المتخصص فى دراسة أمريكا الاستوائية ، بتسلق جبل شيمبورازو ، الذى تُوجد قمته على ارتفاع ٦٢٧٢ مترا . وهو من البراكين الخامِدة فى سلسلة جبال الأنديز على خط الاستواء .

١٨٦٥ : بعد استعدادات طويلة ، وتدريب مُتّصل ، استطاع الإنجليزى إدوارد ويمبر أن يصل إلى قمة جبل سيرفان ، على ارتفاع ٤٤٧٨ متر . ويوجد بجبال الألب السويسرية . وعند عودته ، فَقَدَ أربعة من رِفَاقِهِ سقطوا من ارتفاع شاهق .

١٨٨٩ : كانت قمم الجبال الإفريقية إلى هذا التاريخ يصعب الوصول إليها ، إلى أن جاء هانز مير ، وتسلّق جبل كلمنجارو ، الذى يبلغ ارتفاعه ٥٩٦٣ مترا ، وهو بركان قديم خامِد ، تكْسُوهُ الثلوج بصفة دائمة .

١٨٩٧ : تعتبر قمة جبل أكونكاجوا ، على ارتفاع ٦٩٥٩ مترا بسلاسل الأنديز ، أعلى قمة فى الجبال الأمريكية . وكان الرَّائدان زوربريجن وفينس أول من قام بالصعود إليها ، بعد اجتياز عدد كبير من أنهار الجليد الضخمة .

١٩١٣ : قامت بعثة ستوك وكارستنس خلال رحلتها الاستكشافية التى دامت ثلاثة أشهر ، بالصعود إلى أعلى قمة جَبَلِيّة فى أمريكا الشمالية ، وهى قمة جبل ماكنلى ، التى تقع على ارتفاع ٦١٩٤ مترا .

١٩٥٠ : فى هذه السنة ، بدأت محاولات المُتَسَلِّقِين لِقَهْرِ قمم جبال همالايا ، وهى أعلى قمم العالم . وكان الفرنسيان موريس هيرزوج ولويس لاشونال أول من صعد إلى ارتفاع ٨٠٠٠ متر على قمة جبل أنابورنا ، التى يبلغ ارتفاعها ٨٠٨٧ مترا .

١٩٥٣ : إن أعلى قمة جبل فى العالم هى قمة جبل إفرست ، التى توجد فى نيبال ، والتى يبلغ ارتفاعها ٨٨٨٤ مترا . وقد استطاع الرَّائدان هيلارى النيوزيلندى وتانسنج من الأهالِي المَحَلِّيِّين ، الصعود إليها لأول مرة . وبعدهما توالى المُتَسَلِّقُونَ لتحقيق نفس الإنجاز .